

ТОМ 22
№ 1
2023

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ISSN 1682-5616

Ветеринарная Патология

ПАТОЛОГИЯ
ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ
ЭПИЗООТОЛОГИЯ
ПАЗАЗИТОЛОГИЯ
АКУШЕРСТВО
МОРФОЛОГИЯ

www.vetpat.ru DOI 10.23947/1682-5616



Фронтальный срез обонятельной луковицы крысы: экспрессия ГФАБ (глиального фибриллярного кислого белка, красный) и коннексина 43 (синий) в астроцитах. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Увеличение x400.
Автор: Кириченко Е.Ю., Биоветмед, ДГТУ, кафедра Биоинженерия, 2023 г.

Frontal slice of the rat olfactory bulb: expression of GFAB (glial fibrillar acidic protein, red color) and connexin 43 (blue color) in astrocytes. Confocal laser scanning microscopy. Magnification x400.
Author: Kirichenko E.Yu., BioVetMed, DSTU, Department of Bioengineering, 2023

Ветеринарная Патология



Т. 22, №1, 2023

*Международный научно-практический журнал
по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии*

Учредитель и издатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК).

Журнал награжден медалью отделения ветеринарной медицины РАСХН «За достижения в области ветеринарной науки»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 – 84226 от 28.11.2022 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Выходит ежеквартально (4 раза в год)

Издается с 2002 года

Над номером работали: Аксенова П. В.,
Долгих Л. Ф., Контарев И. В.

Адрес учредителя, издателя и редакции:
344003, Российская Федерация,
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1,
тел. +7 (863)2-738-372

E-mail: vetpat.ru@yandex.ru

www.vetpat.ru



© Донской государственный технический университет

Редакционная коллегия:

Ермаков А. М., главный редактор, доктор биологических наук, профессор Донского государственного технического университета

Макаров В. В., председатель, д.б.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, профессор РУДН

Василевич Ф. И., д.в.н., профессор, академик РАН, ректор МГАВМиБ им. К. И. Скрябина

Горлов И. Ф., д.с.-х.н., академик РАН, профессор Волгоградского государственного технического университета

Гулюкин М. И., д.в.н., профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, ВНИИ экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко

Гусев А. А., д.в.н., профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, зав. отделом Белорусского НИИ экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского

Дерезина Т. Н., д.б.н., профессор кафедры «Биология и общая патология» Донского государственного технического университета

Евстропов В. М., д.м.н., профессор кафедры «Биология и общая патология» Донского государственного технического университета

Зеленкова Г. А., д.с.-х.н., профессор кафедры «Биология и общая патология» Донского государственного технического университета

Карташов С. Н., д.б.н., профессор кафедры «Биология и общая патология» Донского государственного технического университета

Клименко А. И., д.с.-х.н., профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, директор Федерального Ростовского аграрного научного центра

Квочко А. Н., д.б.н., профессор Ставропольского государственного аграрного университета

Недосеков В. В., д.в.н., профессор Института ветеринарной медицины Национального аграрного университета, Киев, Украина

Паршин П. А., д.в.н., профессор, ВНИВИПФИТ

Сочнев В. В., д.в.н., профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, заслуженный ветеринарный врач РФ, профессор Нижегородской ГСХА

Стекольников А. А., д.в.н., профессор, академик РАН, ректор Санкт-Петербургской ГАВМ

Bruyas J.-F., DVM, Ph.D, Lauréat de l'Université Paul Sabatier, Diplôme de European collège of Animal Reproduction (ECAR), President of French Association for the study of Animal Reproduction, Member of the Exam committee of European College of Animal Reproduction (ECAR), Professor of theriogenology, National College of Veterinary Medicine, Food Science and Engineering, France

Simon M. F., professor, Universidad de Salamanca, Spain

Veterinary Pathology



Vol. 22, No. 1, 2023

*International scientific-practical journal
on fundamental and applied issues of veterinary medicine*

Founder and publisher - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Technical University"

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific editions where the main research results of dissertations in candidacy for the Doctor's and Candidate's science degrees should be published (Higher Attestation Commission List).

The journal is awarded the medal of the Veterinary Medicine Department of the Russian Academy of Agricultural Sciences "For achievements in the field of veterinary science".

Certificate of mass media registration ПИ № ФС 77 - 84226 of 28.11.2022, issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media.

Quarterly journal (4 issues per year)

Published since 2002

The issue is prepared by: Polina V. Aksenova, Lyudmila F. Dolgikh, Igor V. Kontarev

Founder's, Publisher's and Editorial Office
Address: Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don,
344003,

Russia. Phone: +7 (863)273-83-72

E-mail: vetpat.ru@yandex.ru,
www.vetpat.ru

© "Don State Technical University"

Editorial Board:

A. M. Ermakov, Editor-in-Chief, D.Sc. (Biology), Professor of Don State Technical University

V. V. Makarov, Editorial Board Chairman, D.Sc. (Biology), Professor, Honoured Scholar of the Russian Federation, Professor of RUDN university

F. I. Vasilevich, D.Sc. (Veterinary Medicine), Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I.Skryabin

I. F. Gorlov, D.Sc. (Agriculture), Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of Volgograd State Technical University

M. I. Gulyukin, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scholar of the Russian Federation, Professor of the All-Russian Research Institute named after K.I.Skryabin and Ya.R. Kovalenko

A. A. Gusev, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scholar of the Russian Federation, Head of Department of the Research Institute of Experimental Medicine named after S. N. Vysheslky, Republic of Belarus

T. N. Derezina, D.Sc. (Biology), Professor of the Department "Biology and General Pathology", Don State Technical University

V. M. Evstropov, D.Sc. (Medicine), Professor of the Department "Biology and General Pathology", Don State Technical University

G. A. Zelenkova, D.Sc. (Agriculture), Professor of the Department "Biology and General Pathology", Don State Technical University

S. N. Kartashov, D.Sc. (Biology), Professor of the Department "Biology and General Pathology", Don State Technical University

A. I. Klimenko, D.Sc. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scholar of the Russian Federation, Director of the Federal Rostov Agricultural Research Center

A. N. Kvochko, D.Sc. (Biology), Professor of Stavropol State Agrarian University

V. V. Nedosekov, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor of the Institute of Veterinary Medicine, National Agrarian University, Kiev, Ukraine

P. A. Parshin, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor of the All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy

V.V. Sochnev, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scholar of the Russian Federation, Honoured Veterinarian of the Russian Federation, Professor of Nizhny Novgorod State Agricultural Academy

A. A. Stekolnikov, D.Sc. (Veterinary Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

J.-F. Bruyas, D.V. M, Ph.D, Laureate of the Paul Sabatier University, Diplomat of the European College of Animal Reproduction (ECAR), President of the French Association for the Study of Animal Reproduction, Member of the Exam Committee of European College of Animal Reproduction (ECAR), Professor of theriogenology, National College of Veterinary Medicine, Food Science and Engineering, France

M. F. Simon, Professor, Universidad de Salamanca, Spain

СОДЕРЖАНИЕ

ПАТОЛОГИЯ

Филиппова С. Ю., Кириченко Е. Ю., Логвинов А. К. Некоторые особенности формирования контакта между химическими синапсами и мембраной астроцитов в первичной соматосенсорной коре головного мозга крыс

5

ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ

Ярощук А. И. Письменные источники по ветеринарии Португалии XIV-XVIII веков

15

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

Киселев А. М., Щербинин С. В., Маннова М. С., Галкина Т. С. Эпизоотологические данные по панлейкопении кошек в Российской Федерации

23

Березкин В. А., Козыренко О. В., Морозов Н. В., Дурандин П. В., Сочнев В. В. Эпизоотологический риск заразной патологии животных в АПК северо-западного региона России

31

ПАЗАРИТОЛОГИЯ

Проскурин Д. А., Дилекова О. В. Развитие ооцитов иксодового клеща рода *Dermacentor*

38

Пашаев В. Ш., Шогенов Б. Ю., Мизова Ф. А., Биттиров А. М. Эпизоотология инвазии тетрамероза домашних уток районированных пород в регионе Северного Кавказа

46

Калугина Е. Г., Столбова О. А.

Эпизоотические аспекты гельминтозов лошадей в Тюменской области

55

Трунова С. А., Нурмагомедова С. Г., Тутунова Р. М. Возрастная динамика заражения собак гельминтами в равнинном поясе Дагестана

63

АКУШЕРСТВО

Куртеков В. А. Сравнительная оценка методов хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак

71

МОРФОЛОГИЯ

Шубина Т. П., Чопорова Н. В. Морфологические изменения тонкого отдела кишечника норки при использовании биологически активной добавки

84

CONTENTS

PATHOLOGY

- Svetlana Yu. Filippova, Evgenia Yu. Kirichenko, Alexander K. Logvinov*
Some Features of Contact Formation between Chemical Synapse and Astrocytes Membrane in the Primary Somatosensory Cerebral Cortex of Rats 5

HISTORY OF VETERINARY MEDICINE

- Alina I. Yaroshchuk* Written Sources on Veterinary Medicine of Portugal of the XIV-XVIII Centuries 15

EPIZOOTOLOGY

- Alexey M. Kiselev, Sergey V. Scherbinin, Mariya S. Mannova, Tatiana S. Galkina* Epizootological Data on Feline Panleukopenia in the Russian Federation 23
- Vladislav A. Berezkin, Olga V. Kozyrenko, Nikolay V. Morozov, Pavel V. Durandin, Vasily V. Sochnev* Epizootic Risk of Contagious Animal Pathology in Agro-Industrial Complex of the Northwestern Region of Russia 31

PARASITOLOGY

- Daniil A. Proskurin, Olga V. Dilekova* Oocytes Development in Ixodid Tick of the Genus Dermacentor 38
- Vagid Sh. Pashaev, Beslan Yu. Shogenov, Faida A. Mizova, Anatoly M. Bittirov* Epizootology of Tetramerosis Infestation in Domestic Ducks of Zoned Breeds in the North Caucasus Region 46
- Elena G. Kalugina, Olga A. Stolbova* Epizootic Aspects of Helminthiases in Horses of Tyumen Region 55
- Saniyat A. Trunova, Saniyat G. Nurmagedova, Roza M. Tutunova* Age Dynamics of Helminthic Infestations in Dogs in the Plain Belt of Dagestan 63

OBSTETRICS

- Vyacheslav A. Kurtekov* Comparative Evaluation of Surgical Methods of Uterine Prolapse Treatment in Cats and Dogs 71

MORPHOLOGY

- Tatiana P. Shubina, Natalia V. Choporova* Morphological Changes in Mink Small Intestine when Using a Biologically Active Additive 84

ПАТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 576.5

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-5-14>

Некоторые особенности формирования контакта между химическими синапсами и мембраной астроцитов в первичной соматосенсорной коре головного мозга крыс

С. Ю. Филиппова¹  , Е. Ю. Кириченко¹ , А. К. Логвинов² 

¹ Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

² Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

 filsv@yandex.ru

Аннотация

Введение. Контакт астроцита и химического синапса — это место сигнальных и транспортных процессов, играющих важную роль в функционировании нервной системы и патогенезе неврологических заболеваний человека и животных. Перед исследованием была поставлена цель изучить связь между средним размером активной зоны синапса и частотой образования контакта синапса и мембраны астроцита в слоях коры головного мозга крыс.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили 40 мкм фронтальные срезы первичной соматосенсорной коры 5 беспородных белых крыс мужского пола. Маркирование астроцитов для ТЭМ проводили путём инкубации срезов с первичными антителами к белку s100 β и вторичными антителами, конъюгированными с пероксидазой хрена, с последующим проявлением метки в реакции с ДАБ. Для каждого слоя было получено по 250 снимков с увеличением 25 000. На снимках измеряли длину синаптической щели и подсчитывали количество синапсов, образующих контакт с мембраной астроцита.

Результаты исследования. Значение доли химических синапсов, образующих контакт с астроцитарной мембраной в первичной соматосенсорной коре головного мозга крыс, продемонстрировало прямую связь со средней длиной синаптической щели только в слоях с первого по четвёртый. Так, в первом слое значение доли синапсов в контакте с астроцитом было наименьшим ($P_I = 0,27 \pm 0,1$), как и длина синаптической щели ($l_I = 329,45 \pm 10,45$). При движении вглубь коры доля синапсов, контактирующих с астроцитом, и длина синаптической щели нарастали от второго ($P_{II} = 0,48 \pm 0,11$ и $l_{II} = 363,64 \pm 11,14$) к третьему слою ($P_{III} = 0,69 \pm 0,09$ и $l_{III} = 382,27 \pm 9,81$), с последующим снижением обоих показателей в четвёртом слое ($P_{IV} = 0,53 \pm 0,09$ и $l_{IV} = 355,2 \pm 8,12$). В пятом слое доля синапсов в контакте с астроцитом снова резко возросла ($P_V = 0,68 \pm 0,08$), что, однако, не сопровождалось пропорциональным ростом средней длины синаптической щели ($l_V = 350,79 \pm 7,82$). При этом в шестом слое коры, наоборот, наблюдался резкий рост средней длины синаптической щели ($l_{VI} = 396,03 \pm 10,77$), достигая максимального значения по коре при низкой относительно других слоёв доле синапсов, образующих контакт с астроцитом ($P_{VI} = 0,44 \pm 0,09$). Таким образом, оказалось, что доля синапсов, контактирующих с астроцитарной мембраной, в большей степени связана с плотностью астроцитарных мембран в слое, данные по которой были опубликованы нами ранее, чем со средней длиной синаптической щели.

Обсуждение и заключения. Полученные данные свидетельствуют в пользу того, что контакт образуется в результате сочетания случайного события встречи мембран с последующим избирательным закреплением или отталкиванием мембраны астроцита под действием различных факторов, лишь отчасти определяемых размером химического синапса.

Ключевые слова: химический синапс, астроцит, трёхсторонний синапс, соматосенсорная кора, крысы, головной мозг, s100 β , трансмиссионная электронная микроскопия, иммуногистохимия, нейроглиальные взаимоотношения.

Для цитирования. Филиппова, С. Ю. Некоторые особенности формирования контакта между химическими синапсами и мембраной астроцитов в первичной соматосенсорной коре головного мозга крыс / С. Ю. Филиппова, Е. Ю. Кириченко, А. К. Логвинов // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 5–14. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-5-14>

Original article

Some Features of Contact Formation between Chemical Synapse and Astrocytes Membrane in the Primary Somatosensory Cerebral Cortex of Rats

Svetlana Yu. Filippova ¹, Evgenia Yu. Kirichenko ¹,
Alexander K. Logvinov ²

¹ Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

² Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 filsv@yandex.ru

Abstract

Introduction. The contact point between an astrocyte and a chemical synapse is the location of the signaling and transport processes that play an important role in functioning of the nervous system and in neurological diseases pathogenesis of humans and animals. The goal of the study was to investigate the correlation between the average size of the active zone of the synapse and the frequency of synapse-astrocyte contact formation in the cerebral cortex layers of rats.

Materials and methods. The 40 μm frontal sections of the primary somatosensory cortex of 5 outbred male white rats were taken as the material for the study. Astrocytes were labelled for Transmission Electron Microscopy (TEM) by incubation of the tissue sections with primary antibodies to the s100 β protein and with horseradish peroxidase-conjugated secondary antibodies, followed by the development of the label in the reaction with DAB. For each layer, 250 images were obtained at 25,000x magnification. On the images the length of the synaptic cleft was measured and the number of synapses forming contact with the astrocyte membrane was counted.

Results. The value of the fraction of the chemical synapses forming contact with the astrocyte membrane in the primary somatosensory cerebral cortex of rats demonstrated the direct correlation with the average length of the synaptic cleft only in the first to fourth layers. Thus, in the first layer, the value of the fraction of synapses forming contact with the astrocyte was the smallest (PI = 0.27 ± 0.1), as was the length of the synaptic cleft (II = 329.45 ± 10.45). When moving deeper into the cortex, the fraction of synapses forming contact with the astrocyte and the length of the synaptic cleft increased from the second (PII = 0.48 ± 0.11 and III = 363.64 ± 11.14) to the third layer (PIII = 0.69 ± 0.09 and IIII = 382.27 ± 9.81), followed by the decrease of both values in the fourth layer

(PIV = 0.53 ± 0.09 and IIV = 355.2 ± 8.12). In the fifth layer, the fraction of synapses forming contact with the astrocyte sharply increased again (PV = 0.68 ± 0.08), which, however, was not accompanied by the proportional increase of the average length of the synaptic cleft (IV = 350.79 ± 7.82). At the same time, in the sixth layer of the cortex, on the contrary, the sharp increase in the average length of the synaptic cleft (IVI = 396.03 ± 10.77) was observed, reaching the maximum value through the cortex, with low, compared to other layers, fraction of synapses forming contact with the astrocyte (PVI = 0.44 ± 0.09). Thus, it turned out that the fraction of synapses forming contact with the astrocytic membrane is more related to the density of the astrocytic membranes in the layer (the research we published earlier), rather than to the average length of the synaptic cleft.

Discussion and conclusions. The obtained results substantiate that the contact is formed as a result of a combination of random membranes encounter followed by the selective anchoring or repulsion of the astrocyte membrane under the influence of various factors, only partly determined by the size of the chemical synapse.

Keywords: chemical synapse, astrocyte, tripartite synapse, somatosensory cortex, rats, cerebras, s100 β , transmission electron microscopy, immunohistochemistry, neuroglial relationships.

For citation. S. Y. Filippova, E. Y. Kirichenko, A. K. Logvinov. Some Features of Contact Formation between Chemical Synapse and Astrocytes Membrane in the Primary Somatosensory Cerebral Cortex of Rats. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 5–14. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-5-14>

Введение. Ветеринарные исследования сегодня носят междисциплинарный, социально значимый характер, изменяя наше понимание и отношение к здоровью и болезням животных. Изучение процессов синаптической передачи и нейроглиальных взаимоотношений в мозге лежит в основе современной ветеринарной неврологии и нейропатологии.

Глиальные клетки мозга были впервые описаны Рудольфом Вирховым в 1856 году как основной клеточный компонент, обеспечивающий трофические потребности нейронов и поддержание структуры нейропилия, являясь своеобразным «клеем» (греч. $\gamma\lambda\acute{\iota}\alpha$ — клей), объединяющим различные клетки нервной системы в одно целое. Благодаря развитию оптического имиджинга высокого разрешения и электронной микроскопии стало известно, что основные клетки глии — астроциты, имеют очень разветвленную мембрану. Кроме того, известно, что астроциты образуют контакт с сосудом в форме, так называемой, периваскулярной астроцитарной муфты, а также формируют специфические контакты с нервными клетками: контактируют с перехватами Ранвье

на миелинизированных волокнах и с химическими синапсами. Подсчитано, что каждый астроцит контактирует с 20 000–100 000 синапсов у грызунов и около 2 млн синапсов у человека [1].

Контакт астроцита и химического синапса — это место сигнальных и транспортных процессов, играющих важную роль в функционировании нервной системы. В конце XX века была сформулирована концепция «трёхстороннего синапса» (ТС) [2], в основе которой находится представление об астроците, как активном участнике синаптической передачи, не просто поддерживающим пластические и энергетические потребности синапса, но активно модулирующим его работу посредством сигнальных веществ, которые по аналогии с нейротрансммиттерами назвали «глиотрансммиттерами». В качестве глиотрансммиттеров на настоящий момент описаны глутамат, D-серин, TNF α и другие вещества [3].

Взаимодействие нейронов с глией напрямую связано с такими когнитивными процессами, как восприятие, обработка и анализ информации животным, запоминание

ние и построение поведенческой программы действия. Патологические изменения нейроглиальных взаимодействий могут приводить к таким неврологическим расстройствам, как неврозы, агрессивность, апатия, нарушение пищевого поведения, а также таким фатальным заболеваниям головного и спинного мозга, как эпилепсия, паралич, судороги и др. [4]. Эти проблемы объединяют здоровье животных и человека, предполагают сравнительный подход к изучению тонких молекулярно-клеточных механизмов, лежащих в основе нейроглиальных взаимоотношений, и продвигают потребность в инновационной нейротехнологической терапии.

Несмотря на большое количество исследований, посвящённых функционированию ТС, до сих пор малоизученными остаются закономерности образования этого контакта. На основании имеющихся данных нельзя однозначно определить, существует ли «притяжение» между синапсом и мембраной астроцита или ТС образуется случайно? Если такое «притяжение» присутствует, то какие факторы его определяют? Ответы на эти вопросы могли бы способствовать поиску новых терапевтических средств для лечения неврологических заболеваний, в патогенез которых большой вклад вносят нейроглиальные отношения.

Ранее мы обнаружили, что ТС в II/III слое соматосенсорной коры крыс встречаются чаще, чем это можно было бы предположить, исходя из простой плотности перисинаптической и астроцитарной мембран в пространстве нейропиля [5]. То есть можно предположить, что в коре головного мозга крыс имеет место не случайное образование контакта между химическими синапсами и астроцитами. Возможно, мембрана приближается к синапсу в ответ на сигналы его активности, например, утечку медиаторов в межклеточное пространство. В подтверждение этой гипотезы свидетельствует другая обнаруженная нами закономерность, а именно — синапсы в составе ТС в коре головного мозга крыс в среднем крупнее, а,

значит, активнее тех, вокруг которых мембрана астроцита не обнаруживается [6]. Если данное предположение верно, то в слое с наиболее крупными синапсами контакты между мембраной астроцита и химическим синапсом будут образовываться чаще.

Цель исследования — изучить связь между средним размером активной зоны синапса и частотой образования контакта между синапсом и мембраной астроцита в слоях коры головного мозга крыс.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили образцы первичной соматосенсорной коры беспородных белых крыс мужского пола в возрасте 60–80 дней. Всего было использовано 5 животных. Содержание животных и экспериментальные исследования осуществлялись в соответствии с протоколом, утвержденным Комиссией по биоэтике Южного федерального университета 18 апреля 2012 года. Фронтальные срезы соматосенсорной коры толщиной 40 мкм инкубировали в течение ночи в первичных антителах к маркеру астроцитов s100 β (PA0900, Leica) при комнатной температуре. Для проявления метки использовали вторичные антитела, конъюгированные с пероксидазой хрена (EnVision System + Peroxidase (DAB) (Dako, Германия)) с последующей реакцией с 3,3'-диаминобензидином (ДАБ). После проявления метки срезы были зафиксированы в 1 % растворе OsO $_4$ в течение 20 мин. Далее проводили обезвоживание образцов в спиртах восходящей концентрации и заключение в эпоксидную смолу EPON-812 плоскопараллельным методом. Из полученных срезов под стереотаксической лупой иссекали участки, захватывающие все 6 слоев первичной соматосенсорной коры, и приполимеризовывали к готовому блоку из эпоксидной смолы (по 3 блока от каждого животного). Далее на ультрамикротоме (Ultracut-E, Leica, Германия) получали 20 нм срезы для трансмиссионной электронной микроскопии. Материалом для дальнейшего анализа служили снимки нейропиля, сделанные с ультратонких срезов при увеличении X 25 000 на микроскопе

Jem 1011 (Jeol, Япония). От каждого животного в случайном порядке было получено по 50 снимков для каждого кортикального слоя. Итого в исследование были включены 250 снимков для каждого кортикального слоя.

Доля химических синапсов в контакте с астроцитарной мембраной определялась путём сплошного подсчёта синапсов по всему кадру до достижения расчётного объёма выборки для каждого слоя ($n = 400$). На кадре считались все синапсы, щель которых была ясно видна, и её края с обеих сторон также попадали в кадр. Длина синаптической щели определялась при помощи ПО ImageJ. Для каждого слоя баррельной коры было измерено по 300 синапсов. Значения генеральных параметров в работе представлены, как выборочное среднее $\pm 95\%$ доверительный интервал для генерального параметра. Для анализа значимости наблюдаемых различий применялись параметрические тесты — однофакторный дисперсионный анализ и непарный двусторонний t -тест Стьюдента. В исследовании применяли поправку на множественное сравнение Бонферрони ($\alpha' = 0.05/15 = 0,003$).

Результаты исследований. На электрограммах чётко визуализировались химические синапсы, а именно такие элементы, как электроноплотная синаптическая щель, заполненная везикулами с нейромедиатором пресинаптическая и более светлая «пустая» постсинаптическая терминали. В основном встречались химические возбуждающие аксо-шиповые синапсы с характерной морфологией — постсинаптическая терминаль представляет собой вырост дендрита и выглядит на срезе как профиль округлой или грибовидной формы (рис. 1 а).

Намного реже встречались аксо-соматический и аксо-дендритический синапсы (рис. 1 б).

Электроноплотный осадок, образованный ДАБ в месте иммунной метки на белок s100 β , чётко маркировал цитоплазму астроцитов на всём её протяжении — от тела астроцитов до самых мелких периферических отростков. Именно эти отростки и вступают в контакт с химическими синапсами, образуя ТС, которые также можно наблюдать на приведённых иллюстрациях.

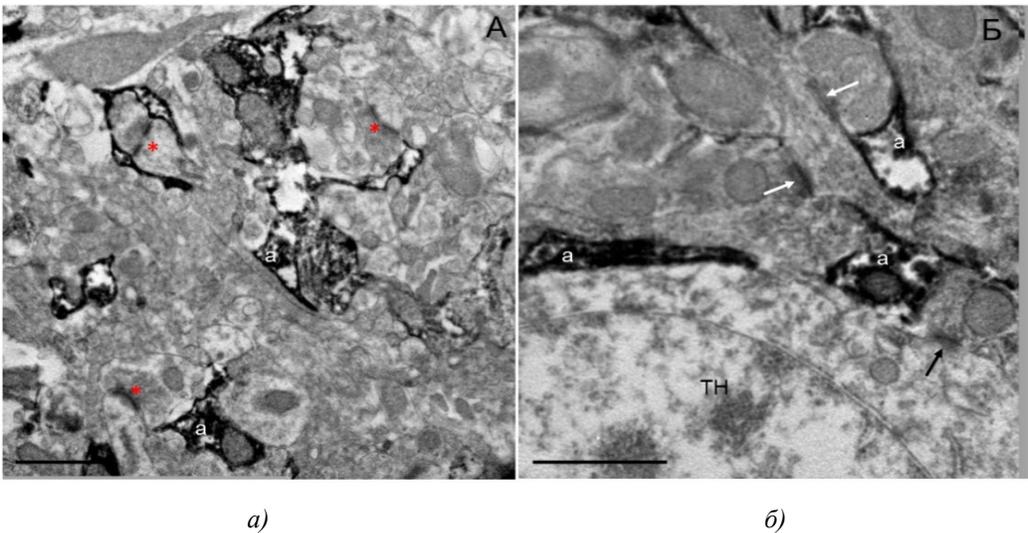


Рис. 1. Примеры контакта астроцитарной мембраны и одиночных химических синапсов: а — аксо-шиповые синапсы, красными звездочками обозначены активные зоны синапсов; б — аксо-соматический и аксо-дендритический синапсы, белыми стрелками указаны аксо-дендритические синапсы. Чёрной стрелкой указан аксо-соматический синапс. Внутри рисунка; а — астроцитарный профиль, ТН — тело нейрона. Масштабная линейка — 2 мкм

Для всех слоёв первичной соматосенсорной коры провели подсчёт по 400 синапсов (по 80 синапсов на животное) с отнесением их к двум типам — образующие и не образующие ТС. Для целей настоящего исследования химический синапс считался контактирующим с мембраной астроцита, если периферический отросток астроцита можно было локализовать в пределах 100 нм в обе стороны от плоскости синап-

тической щели. На кадре считались все синапсы, щель которых была ясно видна, и её края с обеих сторон также попадали в кадр. Полученные данные представлены на рис. 2. Подсчёт количества синапсов, образующих контакт с мембраной астроцита показал, что доля таких синапсов распределена по коре неравномерно. Наибольших значений этот параметр достигает в III и V слоях.

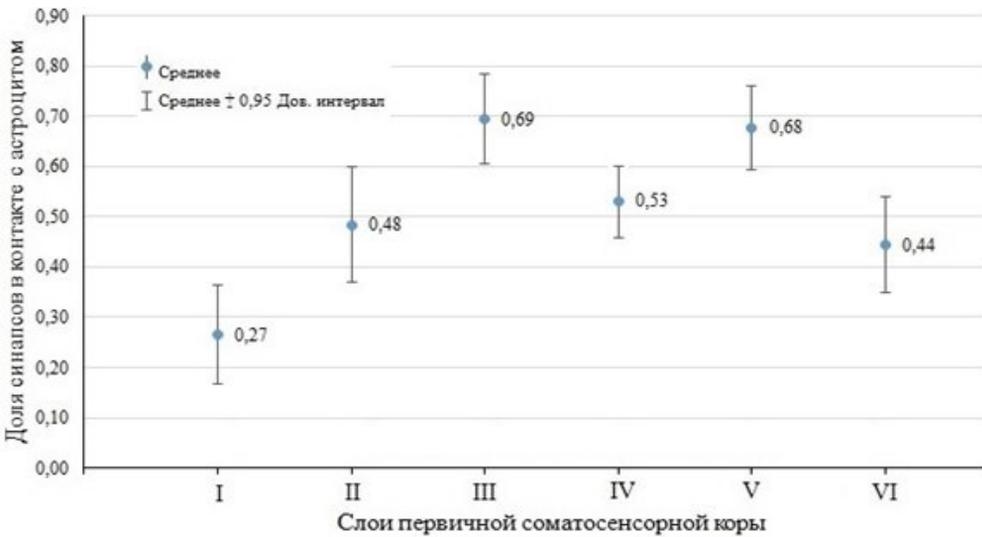


Рис. 2. Доля синапсов, образующих контакт с астроцитарной мембраной, по слоям соматосенсорной коры крыс

Дисперсионный анализ показал значимый вклад межгрупповой изменчивости ($F = 65,04$, $p = 0,00$). Мы проверили гипотезу о равенстве генеральных долей для всех слоёв попарно с применением критерия Стьюдента ($t_{крит} = 2,99$, $n = 800$). Статистический анализ показал, что значение доли химических синапсов, образующих контакт с астроцитарной мембраной, является достоверно наименьшим в слое I по сравнению с остальными слоями ($P_I = 0,27 \pm 0,1$). Значения доли синапсов, вступающих в контакт с астроцитарной мембраной, во II ($P_{II} = 0,48 \pm 0,11$), IV ($P_{IV} = 0,53 \pm 0,09$) и VI ($P_{VI} = 0,44 \pm 0,09$) слоях статистически не отличаются друг от друга, но достоверно ниже, чем в III ($P_{III} = 0,69 \pm 0,09$) и V ($P_V =$

$0,68 \pm 0,08$) слоях, между которыми различий также нет.

Мы предположили, что, если вероятность образования контакта астроцита и химического синапса напрямую зависит от размера синаптической щели, то слой с более крупными в среднем синапсами должен показать и большую частоту контактов с астроцитами. Однако это предположение не подтверждается для V и VI слоёв (рис. 3).

Дисперсионный анализ показал значимый вклад межгрупповой изменчивости ($F = 48,78$, $p = 0,00$). Мы проверили гипотезу о равенстве генеральных средних для всех слоёв попарно с применением критерия Стьюдента ($t_{крит} = 2,99$, $n = 600$).

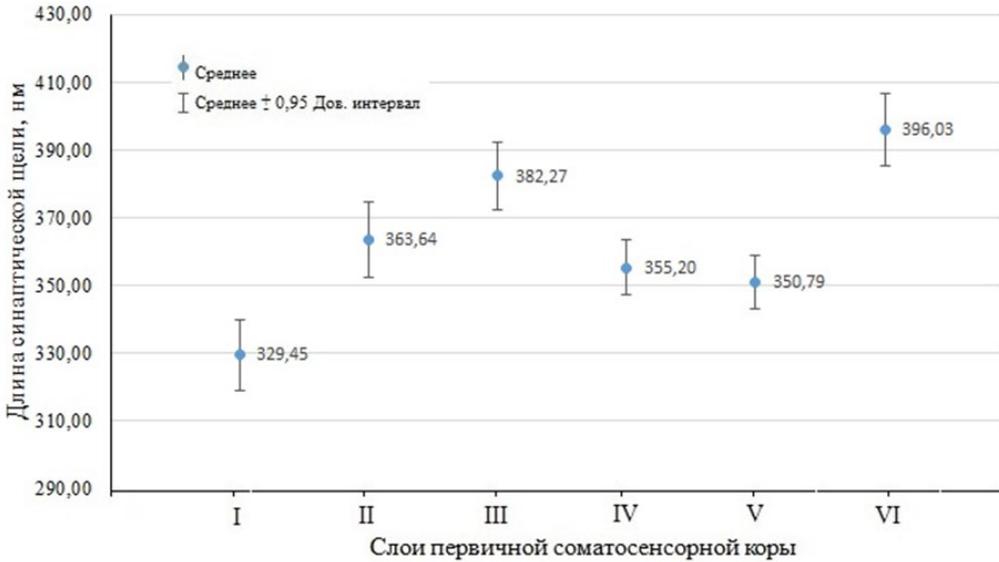


Рис. 3. Распределение средней длины синаптической щели по слоям первичной соматосенсорной коры крысы

Статистический анализ показал, что среднее значение длины щели химического синапса является достоверно наименьшим в первом слое коры ($I_I = 329,45 \pm 10,45$). В шестом слое среднее значение исследуемого показателя ($I_{VI} = 396,03 \pm 10,77$) достоверно превышает значения для вышележащих слоёв, кроме третьего, где разница не достигает статистически значимых значений. Средняя длина синаптической щели в третьем слое ($I_{III} = 382,27 \pm 9,81$), кроме того, достоверно выше, чем в четвёртом ($I_{IV} = 355,2 \pm 8,12$) и пятом ($I_V = 350,79 \pm 7,82$) слоях. Второй ($I_{II} = 363,64 \pm 11,14$), четвёртый и пятый слои первичной соматосенсорной коры крысы достоверно не различаются между собой по данному показателю.

Таким образом, мы установили, что частота образования ТС в первичной соматосенсорной коре крысы не связана со средней длиной синаптической щели в слое, по крайней мере, в V и VI слоях. Так, в пятом слое исследуемый контакт образуется чаще, а в шестом слое реже, чем это ожидается, исходя из средней длины синаптической щели в этих областях нейропилия. Значит несмотря на то, что контакт с астроцитом

чаще наблюдается у более крупных синапсов [6], нельзя утверждать, что мембрана астроцита каким-то образом «привлекается» к этим синапсам в результате процесса похожего на хемотаксис. Полученные данные также согласуются с результатами наблюдений за периферическими астроцитарными отростками *in vivo*, которые показали, что астроцит не обладает направленным ростом в сторону активного синапса, а в ответ на локальный рост концентрации глутамата наблюдается лишь общее усиление активности перестройки астроцитарной мембраны [3].

Указанная связь между размером синапса и фактом присутствия мембраны астроцита вблизи синаптической щели также не может быть объяснена влиянием астроцита на размер/активность синапса за счёт стимулирования его стабильности, усиления активности, трофической поддержки и т. п. Тот факт, что в шестом слое встречается много больших синапсов без контакта с мембраной астроцита, говорит о том, что наличие такого контакта не является необходимым условием для увеличения размеров синаптической щели. Согласно литературным данным, этот феномен наблюдается

также в гиппокампе. Так, было обнаружено, что в радиальном слое поля СА1 гиппокамп в контакт с астроцитом, действительно, чаще вступают более крупные синапсы [7], в то время, как в поле СА3 гиппокамп крыс эта закономерность не сохраняется, и астроцитарные мембраны не достигают синаптических щелей отдельных крупных синапсов, образуемых мшистыми волокнами на дендритах пирамидальных нейронов [8].

Ранее нами были опубликованы результаты исследования послойного распределения плотности астроцитарных мембран в первичной соматосенсорной коре крыс [9]. Нами было показано, что в слое I наблюдается достоверно наименьшая удельная площадь астроцитарных мембран по сравнению с другими слоями ($S^a_I = 15,04 \pm 1,05$). Максимум удельной площади астроцитарных мембран наблюдался в слое V — здесь значение данного параметра являлось достоверно наибольшим среди всех слоёв исследуемой зоны коры головного мозга крыс ($S^a_V = 35,28 \pm 1,79$). Кроме того, удельная площадь астроцитарных мембран слоя III ($S^a_{III} = 29,26 \pm 1,61$) оказалась достоверно выше, чем в слоях II и IV ($S^a_{II} = 23,63 \pm 1,36$ и $S^a_{IV} = 24,74 \pm 1,51$ соответственно). Разница между слоями III и VI ($S^a_{VI} = 26,13 \pm 1,65$) не достигла достоверных значений [9]. Таким образом, анализ полученных данных позволяет прийти к заключению, что частота образования ТС следует в большей степени именно за плотностью астроцитарных мембран в слое. Прямая связь между долей, контактирующей с астроцитами синапсов и плотностью мембран астроцитов, наблюдалось также и в работе Genoud C. с соавт. [10]. Тем не менее, данная закономерность не является универсальной, как это было показано в работе Lushnikova I. с соавт. [11], где автор с использованием похожего экспериментального подхода не обнаружила аналогичной связи в поле СА1 гиппокамп.

Таким образом, образование контакта между синапсом и мембраной астроцита в

коре головного мозга крыс не является чисто случайным событием [5], его вероятность в этой структуре всё же больше определяется плотностью астроцитарной мембраны, чем средней активностью синапсов. Вероятно, за наблюдаемой картиной распределения трёхсторонних синапсов в коре головного мозга крыс стоит наложение нескольких процессов. Известно, что мембрана астроцитов подвижна и пластична — она просачивается между другими профилями в нейропиле и постоянно меняет свою форму. Можно предположить, что астроцит «набрывает» на синапс в ходе беспорядочного блуждания по нейропилю, отсюда и выраженная связь частоты контактов в слое с плотностью астроцитарных мембран. После встречи с синапсом мембрана астроцита «приклеивается» к нему на какое-то время, т. е. его беспорядочное движение тормозится, что приводит к тому, что таких контактов больше, чем, если бы мембраны были статичны. Увеличенный же средний размер синаптической щели синапсов, находящихся в контакте с астроцитом, можно объяснить более длительной стабилизацией мембраны астроцита около более активного/крупного синапса. Данное предположение согласуется с результатами исследований подвижности мембран нейропиля, проведённых с использованием оптического имиджинга в высоком разрешении *in vivo*. Было установлено, что подвижность мембраны астроцитов резко падает вблизи тел нейронов, сосудов, а также вблизи крупных синапсов и синапсов, имеющих большую площадь контакта с периферическим астроцитарным отростком [30]. Отсутствие контакта астроцита и синапсов в некоторых областях нейропиля [7, 8, 11, 12], в т. ч. выявленный в настоящем исследовании аномально низкий процент ТС, образуемых крупными синапсами в шестом слое, может говорить о существовании здесь сигнальных взаимодействий, наоборот, уменьшающих «липкость» перисинаптических мембран для мембран астроцитов. Вероятными кандидатами на регуляцию описанных процессов являются сигнальные каскады,

управляющие подвижностью мембран астроцитов и запускаемые взаимодействием рецепторов астроцитов с такими регуляторными молекулами, как протеогликаны перинервальных сетей, SynCAM1, NCAM, протокадгерин гамма C5 и нейролигины [3]. Кроме того, определённую роль могут играть и биологические особенности астроглии той или иной области нейропиля.

Обсуждение и заключения. Полученные данные свидетельствуют о том, что трёхсторонний синапс образуется в результате сочетания случайного события встречи мембран с последующим избирательным закреплением или отталкиванием мембраны астроцита под действием различных факторов, обусловленных природой химического синапса, его активностью или биологическими особенностями астроцита

Список литературы

1. Uniquely hominid features of adult human astrocytes / N. A. Oberheim, T. Takano, X. Han [et al.] // *J. Neurosci.* — 2009. — No. 29. — P. 3276–3287.
2. Araque, A. Tripartite synapses: glia, the unacknowledged partner / A. Araque, V. Parpura, R. P. Sanzgiri, P. G. Haydon // *Trends Neurosci.* — 1999. — No. 22. — P. 208–215.
3. Structural and functional plasticity of astrocyte processes and dendritic spine interactions / A. Perez-Alvarez, M. Navarrete, A. Covelo [et al.] // *J. Neurosci.* — 2014. — No. 34 (38). — P. 12738–12744.
4. Blanco-Suárez, E. Role of astrocyte-synapse interactions in CNS disorders / E. Blanco-Suárez, A. L. Caldwell, N. J. Allen // *J. Physiol.* — 2017. — No. 6. — P. 1903–1916.
5. Non-random formation of the ‘tripartite synapse’ in layer 2/3 of rat barrel cortex / S. Filipova, A. Logvinov, A. Starostin, E. Kirichenko // *Glia.* — 2019. — Vol. 67 (S1). — P. E340–E341.
6. Филиппова, С. Ю. Вероятность образования трёхстороннего синапса в первичной соматосенсорной коре крыс и размер активной зоны синапса находится в прямой зависимости / С. Ю. Филиппова, А. К. Логвинов, Е. Ю. Кириченко // *Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского (Биология. Химия).* — 2020. — Т. 6 (72), №2. — С.249–258.
7. Witcher, M. R. Plasticity of perisynaptic astroglia during synaptogenesis in the mature rat hippocampus / M. R. Witcher, S. A. Kirov, K. M. Harris // *Glia.* — 2007. — No. 55. — P. 13–23.
8. Structural determinants of transmission at large hippocampal mossy fiber synapses / A. Rollenhagen, K. Satzler, E. P. Rodriguez [et al.] // *J. Neurosci.* — 2007. — No. 27. — P. 10434–10444.
9. Филиппова, С. Ю. Неравномерное распределение мембран астроцитов по слоям первичной соматосенсорной коры мозга крыс / С. Ю. Филиппова, А. К. Логвинов, Е. Ю. Кириченко // *Журнал медико-биологических исследований.* — 2020. — № 4. — С. 409–418.
10. Plasticity of astrocytic coverage and glutamate transporter expression in adult mouse cortex / C. Genoud, C. Quairiaux, P. Steiner [et al.] // *PLoS Biol.* — 2006. — No. 4. — P. e343.
11. Synaptic potentiation induces increased glial coverage of excitatory synapses in CA1 hippocampus / I. Lushnikova, G. Skibo, D. Muller, I. Nikonenko // *Hippocampus.* — 2009. — No. 19. — P. 753–762.
12. Кириченко, Е. Ю. Особенности строения нейро-глио-сосудистых ансамблей в гломерулах обонятельной луковицы крысы / Е. Ю. Кириченко, А. К. Логвинов, С. Ю. Филиппова // *Цитология.* — 2020. — № 4. — С. 278–285.

Поступила в редакцию 20.01.2023.

Поступила после рецензирования 16.02.2023.

Принята к публикации 17.02.2023.

Об авторах:

Филиппова Светлана Юрьевна, преподаватель кафедры «Биоинженерия» Донского государственного технического университета (344002, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), [ResearcherID](#), [ScopusID](#), [ORCID](#), filsv@yandex.ru

Кириченко Евгения Юрьевна, заведующий кафедрой «Биоинженерия» Донского государственного технического университета (344002, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), доктор биологических наук, [ResearcherID](#), [ScopusID](#), [ORCID](#), ki-riche.evgeniya@yandex.ru

Логвинов Александр Константинович, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной нейробиологии Южного федерального университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105), кандидат биологических наук, [ScopusID](#), [ORCID](#), a.k.logvinov@yandex.ru

Заявленный вклад соавторов:

С. Ю. Филиппова — подготовка образцов для исследования, анализ результатов, подготовка текста, формирование выводов. Е. Ю. Кириченко — научное руководство, формирование основной концепции, цели и задачи исследования. А. К. Логвинов — проведение исследования на трансмиссионном электронном микроскопе.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИСТОРИЯ ВЕТЕРИНАРИИ



Научная статья

УДК 619:631:636.08:930.85

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-15-22>

Письменные источники по ветеринарии Португалии XIV–XVIII веков

А. И. Ярошук 

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ a.yaroshchuk@spbguvm.ru

Аннотация

Введение. В статье, целью которой являлось изучение литературных источников становления ветеринарии как науки в Португалии XIV–XVIII веков, подробно изложены существующие и хранящиеся в библиотеках и архивах исторические материалы — книги, труды, записи.

Материалы и методы. Материалами исследования послужили литературные источники и архивные материалы на португальском и испанском языках. Полученные в ходе исследования данные были структурированы, выстроены в соответствии с хронологией событий, а также подвергнуты анализу.

Результаты исследований. Ветеринария страны практически полностью зависела от исторических событий и веяний культуры. Вплоть до XVII века ввиду популярности соколиной охоты заметное развитие получили только знания по анатомии и болезням лошадей и хищных птиц, в то время как литературные источники по анатомии и болезням других видов животных появляются только в начале XVIII века.

Обсуждение и заключения. Изучение материалов позволяет сделать вывод, что история ветеринарии Португалии и её документирование в литературных источниках были неразрывно связаны с историческими событиями, происходившими в стране. На становление ветеринарной науки и количество опубликованных трудов оказали влияние политические и экономические факторы, а также модные течения.

Ключевые слова: Португалия, труды, издание, ветеринария, письменные источники, история ветеринарной медицины, соколиная охота.

Для цитирования. Ярошук, А. И. Письменные источники по ветеринарии Португалии XIV–XVIII веков / А. И. Ярошук // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 15–22. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-15-22>

Written Sources on Veterinary Medicine of Portugal of the XIV-XVIII Centuries

Alina I. Yaroshchuk 

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

✉ a.yaroshchuk@spbguvm.ru

Abstract

Introduction. Aiming to study the literature sources referring to evolvement of the veterinary medicine into a science in Portugal of the XIV–XVIII centuries, the article presents the detailed description of the historical materials (books, works, records) existing and being kept in libraries and archives.

Materials and methods. The materials taken for the study were literature sources and archival materials in Portuguese and Spanish. The data obtained during the research was structured, arranged in the chronological order of events and analysed.

Results. The veterinary medicine of the country almost completely depended on historical events and cultural trends. Until the XVII century, due to the popularity of falconry, only the knowledge of horses and birds of prey anatomy and diseases received the noticeable development, whereas the literature sources on other animal species anatomy and diseases appeared only at the beginning of the XVIII century.

Discussion and conclusions. The study of the materials leads to the conclusion that the history of the Portuguese veterinary medicine and its documentation in the literature sources were inextricably related to the historical events that took place in the country – the political and economic factors, as well as popular trends, had influenced the evolvement of the veterinary science and the amount of publications.

Keywords: Portugal, works, publication, veterinary medicine, written sources, veterinary medicine history, falconry.

For citation. A. I. Yaroshchuk. Written Sources on Veterinary Medicine of Portugal of the XIV-XVIII Centuries. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 15–22. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-15-22>

Введение. История ветеринарной медицины является актуальной дисциплиной для профильных высших учебных заведений. Эта дисциплина зачастую показывает тесную взаимосвязь становления государства и ветеринарной науки. Эти сведения позволяют оценить положительные и отрицательные стороны процесса формирования науки, а также выявить закономерности и особенности создания литературных трудов — их тематику, полноту, актуальность.

Португалия является одной из стран Пиренейского полуострова, обладающей грандиозной историей. Экономические и поли-

тические факторы наложили заметный отпечаток на формирование ветеринарии в стране, сделав историю ветеринарной медицины Португалии особенной, что осталось зафиксированным в письменных источниках разных веков.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования выступали литературные и архивные источники зарубежных авторов на португальском и испанском языках. При обработке результатов были применены методы структурного и системного анализов.

Результаты исследований. Сохранив-

шихся достоверных сведений о становлении сельского хозяйства или ветеринарии в Португалии до XIII века нет. Однако в этом столетии ввиду реконкисты и множественных государственных конфликтов в сельском хозяйстве полномасштабно развернулось «зерновое земледелие»: земли начали использовать более рационально, а содержание скота становилось упорядоченным. Так, во времена правления Альфонсу III Булонского (1247–1279 гг.), когда Португалия приобрела полную независимость от соседних стран (например, Кастилии), политика государства была направлена в сторону улучшения жизни мелких землевладельцев, поощрялось возделывание сельскохозяйственных культур и разведение скота.

Сын короля Альфонсу III Булонского, Диниш I Португальский, придя к правлению, частично перенял стратегии отца и активно стимулировал развитие сельского хозяйства, за его деятельность в отношении аграрного развития ему присвоили прозвище «Диниш Земледелец». Он осушал болотистые земли, отдавая их под нужды крестьян, имея целью увеличить посевные площади, при его правлении поощрялось употребление мяса и молочных продуктов и даже экспорт продукции животноводства (шкур животных, мёда, воска) в другие

страны. В населённых пунктах устраивались ярмарки и праздники, что, как предполагалось, способствует разведению коров, свиней и мелкого рогатого скота.

В XIII веке в Португалии обретает невероятную популярность соколиная охота (порт. «Citraria», буквальное значение: «Охота с помощью высоколетающих птиц»), которая становится настолько важным досугом знати, что за XIII век в стране дважды (при втором короле Саншу I Португальском в 1210 году и при пятом короле — Альфонсу III Булонском в 1255 году) выходили указы о полном запрете сбора яиц ястребов и соколов. Нарушение исполнения указа влекло административное наказание с изъятием птичьих яиц.

Такая популярность соколиной охоты приводит ряд заинтересованных лиц к необходимости изучать анатомию и болезни не только хищных птиц, но и лошадей, поэтому одними из первых начинают появляться литературные источники по болезням этих животных, так, например, в начале XIV века при Динише I Португальском был написан первый труд по ветеринарии Португалии — «Книга по ветеринарии» (порт. «Livro de Alveitaria»), которая была практически полностью посвящена патологиям лошадей (рис. 1). Копия этой книги сейчас находится в Национальной библиотеке Португалии в Лиссабоне [1].



Рис. 1. Копия страницы из «Книги по ветеринарии», XIV век

Популярность хищных птиц для охоты на дичь обуславливала изучение болезней птиц заводчиками и охотниками. В Национальной библиотеке Португалии в Лиссабоне можно ознакомиться с изданием 1566 года «Книга об охоте с помощью птиц» («Livro de Citraria») под авторством П. Лопеса де Айяла. В «Книге об охоте с помощью птиц» более 30 глав, материалами для издания книги стали записи королевского сокольника П. Менино [3].

Несмотря на то, что многие португальские книги средних веков были переводными с испанского, книги, посвящённые соколиной охоте, практически всегда были результатом труда самих португальцев.

В XIV веке многие земли начали принадлежать различным религиозным орденам, крестьяне вынужденно переселялись в небольшие города. Стоит отметить, что по другой версии переселение крестьян было вызвано усталостью от борьбы с эпизоотиями, вспыхивающими в стране, что привело к значительному спаду в развитии сельского хозяйства. Собранные в XIV веке знания о медицине человека и животных (преимущественно о лошадях и охотничьих птицах, популярность которых была очень высока в странах Пиренейского полуострова) были систематизированы и выпущены в собрании «Семь книг искусства ветеринарии» (порт. «Los siete libros da Arte de Albeytaria»).

В XIV веке в Португалии появляются

книги, в которых рассматриваются вопросы зоотехнии, так в Ависской династии (1385–1580) появились такие произведения, как «Книга о верховой езде» (порт. «Livro da Montaria»), «Книга наставлений по езде в седле» (порт. «Livro de Ensinança de Bem Cavalgar toda Silla»), «Ветеринария» (порт. «Albeytaria»), «Книга ремесел» (порт. «Livro dos Ofcios»), которая посвящена не только вопросам зоотехнии, но и вопросам животноводства, которое по мнению автора М. Хулио Сисеро является «благородным искусством на службе человека» [2].

С 1580 года Португалия практически завоевана испанцами и на шестьдесят лет испанцы установили в стране свое господство. Пострадали также и португальские колонии, такие как Бразилия, где англичане и французы начали размещать свои фактории. Развитое на тот момент коневодство пришло в упадок, а Национальный агропромышленный комплекс Португалии на шесть десятилетий был скован. Таким образом, на рубеже XVI–XVII веков практически не было издано новых трудов по ветеринарии, исключение составляют лишь переводные труды с испанского языка и опубликованная в 1616 году работа Д. Фернандеса Феррейро «Искусство охоты с использованием хищных птиц» (порт. «Arte da caça em Altanaria» (рис. 2), которая при ближайшем рассмотрении является переизданием книги XIV века П. Лопеса, о которой упоминалось выше [4, 5].



Рис. 2. Страница книги Д. Ф. Феррейро «Искусство охоты с использованием хищных птиц», 1616 год

К концу XVII века, когда Португалия всё же смогла вернуть себе независимость от Испании, возрождается коневодство и скотоводство, во многом благодаря правлению Жуана VI. Возвращается издание португальских трудов по ветеринарии и животноводству, так, например, Х. Альварес Борхес,

который занимал пост «главного ветеринара» Португалии почти 60 лет, создал работу «Практика и наблюдения в искусстве ветеринарии» (порт. «Practica y Observaciones pertenientes al Arte de Albeytaria» (рисунок 3) в 1680 году [6, 7].

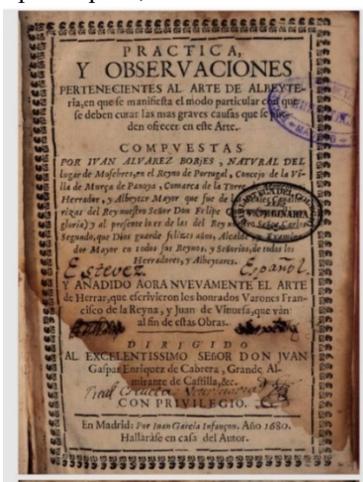


Рис. 3. Страница книги Х. А. Борхеса «Практика и наблюдения в искусстве ветеринарии», 1680 год

Другой известный автор А. Перейра Рего в 1679 году издал труд «Инструкция кавалерийской упряжи» (порт. «Instruçam de Cavallaria de Brida»), который переиздавался четырежды — в 1693, 1712, 1717 и в 1731 годах, что может служить свидетельством актуальности раскрываемых тем на протяжении всего XVIII века. В издании рассматривались не только вопросы конного искусства, но и гигиена и санитария, экстерьер лошади, некоторые болезни лошадей.

В 1709 году М. Мартинс Ковако создает «Искусство лечения быков» (порт. «Arte de Curar os Bois») (рисунок 4), которое можно назвать одним из первых трудов по болезням крупного рогатого скота Португалии [8]. В этом небольшом издании содержится информация о «47 болезнях, поражающих коров». Сейчас издание находится в национальной библиотеке города Эвора. Переизданная А. Диасом Рамосом в 1736, 1762, 1815 годах, эта книга нередко и по сей день обнаруживается на книжных полках старых фермерских дворов, что свидетельствует об

использовании её в быту фермерами, державшими скот (во всяком случае в провинции Алентежу). Возможно, эта популярность в некотором роде объясняется тем, что автор описывает анатомию и физиологию коров, не пытаясь опираться на анатомию и физиологию человека, как делали многие авторы ранее, например, врач Д. Мадейра Арраис, служивший при королевском дворе XVII века, разработавший «Гиппиатрические известия» (порт. «Hípiátrica Notícia») в 1640–1652 годах, где постоянно приводятся параллели с анатомией человека.

Говоря о трудах в области ветеринарии Португалии XVIII века, нельзя обойти вниманием вышедшую впервые в 1762 году работу А. Диас Рамоса «Богатство фермеров и новая ветеринария крупного рогатого скота» (порт. «Thesouro de Lavradores e Nova Alveitaria do Gado Vacum»), которая также стала практическим пособием для скотоводов и была переиздана несколько раз (рис. 5).

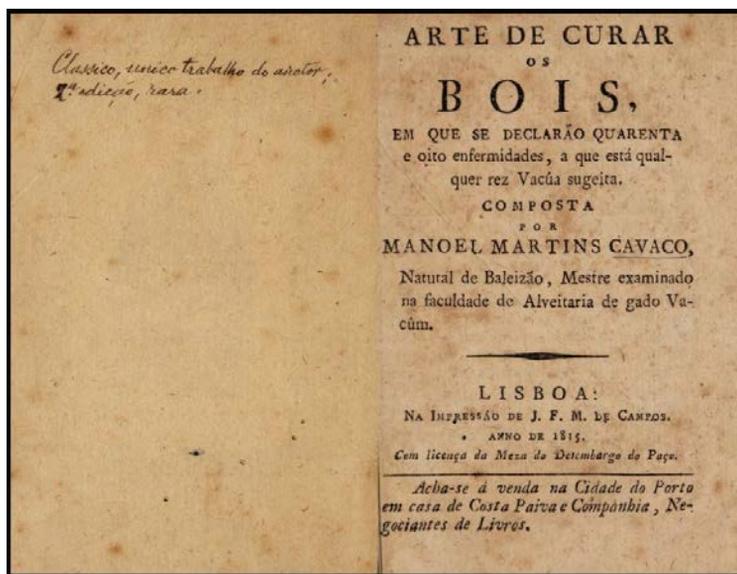


Рис. 4. Форзац книги М. Мартинс Ковако «Искусство лечения быков», издание 1815 года

Труд «Свет искусства кавалерии» (порт. «Luz da Liberal Arte de Cavallaria»), авторство которого доподлинно неизвестно (предположительно автором является М. Карлос де Андраде), был издан в

1790 году и содержал не только сведения о кавалерии в целом, но и информацию по экстерьеру, анатомии и физиологии лошадей [9-11].

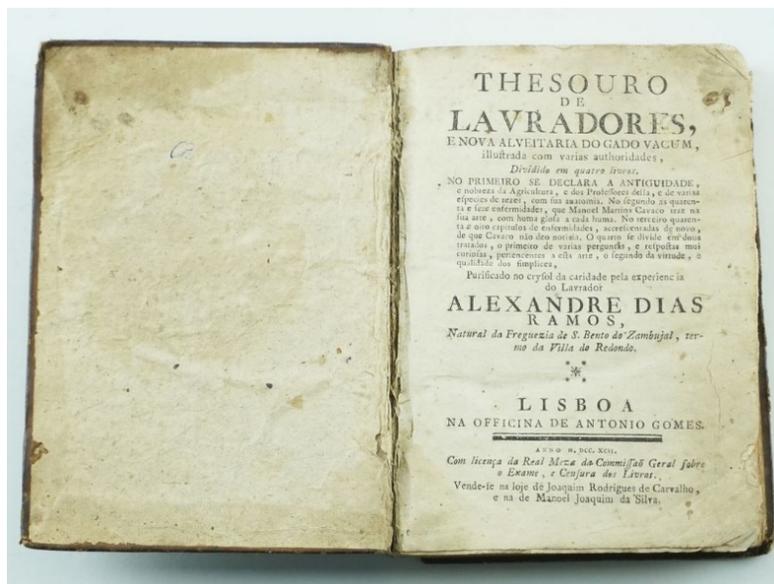


Рис. 5. Форзац книги А. Диас Рамоса «Богатство фермеров и новая ветеринария крупного рогатого скота», издание 1792 года

На рубеже XVIII–XIX веков начинается следующая эпоха ветеринарии Португалии, намечается прогресс аграрной

науки в целом, но особенное развитие находит коневодство. В 1801 году были

выпущены «Новости королевских указаний по пересчёту скота» (порт. «Notícia das instruções régias para efectuar o arrolamento do armento»), по результатам которой преобладали лошади, с которыми активно велась племенная работа.

Обсуждение и заключения. С XIV по XVIII век Португалия не раз сталкивалась с междоусобицами, попадала под давление Испании и других стран, теряла свои колонии. Но, несмотря на невзгоды, постепенно наращивала объёмы животноводства и, как следствие, развивала ветеринарную науку. Во многом на становление ветеринарии Португалии оказала влияние знать, которая вплоть до XVII века была охвачена модой на соколиную

охоту, благодаря чему уже с XIV века появляются литературные труды по анатомии и болезням лошадей и хищных птиц. Необходимо отметить, что большинство известных трудов изученного периода посвящено лошадям и лишь некоторые издания отражали болезни других видов сельскохозяйственных животных. Вероятно, ценность этих изданий была настолько высока, что они были переизданы по нескольку раз и до сих пор иногда находятся в старых поместьях Португалии, что свидетельствует о практическом их применении фермерами и скотоводами.

Список литературы

1. Livro de Alveitaria / Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliografica. [website] — URL: https://bvpb.mcu.es/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=276715 (Cited: 01.12. 2022)
2. Ferreira, L. A. Um artigo inacabado / L. A. Ferreira // Journal of Iberian Studies. — 2007. — Vol. 8. — P. 73–105.
3. Livro de salcoaria / Associacao Portuguesa de Falcoaria. [website] — URL: https://ap-falcoaria.org/wp-content/uploads/2013/03/LivroFalcoaria_PeroMenino.pdf (Cited: 01.12. 2022).
4. Coelho, M. H. Sobre a caça medieval / M. H. Coelho // Revista de Estudos Medievales. — 1998. — No. 9. — P. 243–247.
5. Arte da caça em Altanaria / Biblioteca Nacional Digital. [website] — URL: https://purl.pt/25772/4/res-542-p_PDF/res-542-p_PDF_24-C-R0150/res-542-p_0000_capa_capa_t24-C-R0150.pdf (Cited: 01.12. 2022).
6. Asociación Madrileña de Historia de la Veterinaria / Libros Antiguos Biblioteca. [website] — URL: <https://historiaveterinariamadrid.com/libros-antiguos/> (Cited: 01.12.2022).
7. Practica y Observaciones pertenientes al Arte de Albeytaria. Conseguir este libro impreso / Books Google. [website] — URL: https://books.google.es/books?id=u1x88GeqWskC&pg=PP7&lpg=PP7&dq=practicasy+observaciones+del+arte+albeyteria+ivan+alvarez+borges&source=bl&ots=uCqsbjVdnf&sig=ACfU3U3Gs4OrkbXY_r_CeHYK-PrYLZO1KzA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjh1MSQ9uDzAhUeA-WMBHQJyAD8Q6AF6BAGmEAM#v=onepage&q&f=false (Cited: 01.12. 2022).
8. Arte de Curar os Bois / Internet Archive. [website] — URL: <https://archive.org/details/b30355965/page/8/mode/2up> (Cited: 01.12. 2022).
9. Sindicato Nacional dos Médicos Veterinários ao serviço da classe Médico-Veterinária / SNMV. [website] — URL: <https://www.snmv.pt/quem-somos/medicina-veterinaria/> (Cited: 01.12. 2022)
10. Bianchi, M. Medicina veterinária — a história de arte de curar animais (parte I) / M. Bianchi // Bol. Med. Vet : Unipinal. Espírito Santo do Pinhal. SP. — 2005. — Vol. 1. No. 1. — P. 68–76.

11. Araujo, Y. Contributo para a história de alveitaria e dos cavalos de guerra no Portugal medieval / Y. Araujo // Revista Portuguesa de ciências veterinárias. — 2004. — Vol. 99, No. 549. — P. 19–25.

Об авторе:

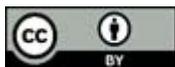
Ярошук Алина Игоревна, ассистент кафедры «Организации, экономики и управления ветеринарным делом» Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины (196084, РФ, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5), кандидат ветеринарных наук, [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9142-1000), a.yaroshchuk@spbguvm.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 619:616.155.394:636.8:616-036.22(470)

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-23-30>

Эпизоотологические данные по панлейкопении кошек в Российской Федерации

А. М. Киселев¹ , С. В. Щербинин¹ ✉, М. С. Маннова² ,
Т. С. Галкина¹ 

¹ Федеральный центр охраны здоровья животных, Владимир, Российская Федерация

² Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева, Иваново, Российская Федерация

✉ sherbinin@arriah.ru

Аннотация

Введение. Одной из часто встречающихся болезней представителей семейства кошачьих (*Felidae*) является панлейкопения кошек. Панлейкопения кошек — высококонтагиозная болезнь вирусной этиологии с высокой летальностью (до 90 %). Поражает представителей семейства кошачьих (*Felidae*), а также енотовых (*Procyonidae*) и куньих (*Mustelidae*). Несмотря на проводимые профилактические мероприятия, вирус продолжает активно циркулировать в популяции восприимчивых животных.

Цель работы — анализ эпизоотической ситуации и обзор отечественных и зарубежных научных публикаций.

Материалы и методы. Предметом исследования явились сведения журналов первичного ветеринарного амбулаторного приёма больных животных ряда ветеринарных клиник городов Иваново и Владимир за период с 2020 по 2022 гг. Кроме того, в статье представлены: краткая характеристика панлейкопении кошек и эпизоотологические данные в различных городах Российской Федерации, полученные из схожих публикаций за период с 2012 по 2022 годы. Также приведены данные по сезонным проявлениям болезни из зарубежных источников.

Результаты исследований. Проведён анализ эпизоотической ситуации по панлейкопении кошек на территории отдельных районов городов Иваново и Владимир. Получены данные о стабильном неблагополучии ряда городов Российской Федерации по панлейкопении, которая занимает долю в 3,6–27 % от других нозологических единиц у кошек. Результаты анализа данных по городам России, находящихся в различных федеральных округах, а также по городам Иваново и Владимир показали, что выявляемость случаев панлейкопении кошек подчиняется сезонности по всей стране, пики выявления случаев приходятся на весну-осень. Также подтверждено, что основной подверженной панлейкопении возрастной группой являются котята в возрасте до года (3–6 месяцев). Показана необходимость более полного понимания эпизоотической ситуации по данной болезни и филогенетических исследований новых изолятов вируса панлейкопении кошек для осуществления эффективных превентивных мер.

Обсуждение и заключения. Понимание реальной эпизоотической картины в регионах Российской Федерации и получение новых изолятов вируса панлейкопении кошек для диагностических и производственно-контрольных целей позволят определить более эффективные меры борьбы с данной инфекцией.

Ключевые слова: панлейкопения, парвовирус, эпизоотическая ситуация, заболеваемость, сезонность, вирус, кошки.

Для цитирования: Эпизоотологические данные по панлейкопении кошек в Российской Федерации / А. М. Киселев, С. В. Щербинин, М. С. Маннова, Т. С. Галкина // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 23–30. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-23-30>

Original article

Epizootological Data on Feline Panleukopenia in the Russian Federation

Alexey M. Kiselev¹ , Sergey V. Scherbinin¹  , Mariya S. Mannova² ,
Tatiana S. Galkina¹ 

¹ Federal Center for Animal Health, Vladimir, Russian Federation

² Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev, Ivanovo, Russian Federation

 sherbinin@arriah.ru

Abstract

Introduction. One of the diseases most frequently occurring in the representatives of the feline family (Felidae) is feline panleukopenia. Feline panleukopenia is a highly contagious disease of viral etiology with high (up to 90%) mortality. It affects representatives of the feline as well as the raccoon (Procyonidae) and the kuni (Mustelidae) families. Despite the preventive measures taken, the virus continues to circulate actively in the population of susceptible animals.

The aim of the work is to analyse the epizootic situation and to review the domestic and foreign scientific publications.

Materials and methods. The data obtained from the record books of a number of veterinary clinics of the cities of Ivanovo and Vladimir on the primary veterinary outpatient visits of sick animals within the period from 2020 to 2022 has become the subject of the research. Additionally, the brief description of feline panleukopenia and the epizootological data referring to the various cities of the Russian Federation available in the similar publications for the period from 2012 to 2022 is provided in the article. The data from the foreign sources on seasonal manifestation of the disease is also presented.

Results. The analysis of the feline panleukopenia epizootic situation in the certain districts of the cities of Ivanovo and Vladimir has been carried out. The data on the panleukopenia permanently adverse situation in a number of the Russian Federation cities has been obtained, its share among other nosological units in cats reaches 3.6-27%. The data analysis results for the Russian cities located in the various federal districts, as well as for the cities of Ivanovo and Vladimir, has shown that the feline panleukopenia cases detection throughout the country is subject to seasonality, the peaks of cases detection fall on spring-autumn. It has also been confirmed that the main age group susceptible to panleukopenia includes kittens under the age of one year (3-6 months old). The need for more comprehensive understanding of the disease epizootic situation is pointed out as well as the need for phylogenetic studies of the new feline panleukopenia virus isolates which would enable carrying out the efficient preventive measures.

Discussion and conclusions. Understanding the real epizootic situation in the Russian Federation regions and obtaining the new isolates of the feline panleukopenia virus for diagnostic, production and control purposes will make it possible to determine more efficient measures for combating this infection.

Keywords: panleukopenia, parvovirus, epizootic situation, disease incidence, seasonality, virus, felines.

For citation. A. M. Kiselev, S. V. Shcherbinin, M. S. Mannova, T. S. Galkina. Epizootological Data on Feline Panleukopenia in the Russian Federation. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 23–30 <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-23-30>

Введение. В последние годы в России увеличилось число домашних кошек, часть из которых активно используются в разведении. Данная тенденция сопровождается и ростом популяции безнадзорных животных, которые становятся синантропными резервуарами инфекционных болезней. Одной из часто встречающихся болезней представителей семейства кошачьих (*Felidae*) является панлейкопения кошек.

Панлейкопения кошек — это высококонтагиозная болезнь домашних кошек вирусной этиологии, поражающая также енотовых (*Procyonidae*) и куньих (*Mustelidae*), характеризующаяся высокой летальностью (до 90 %) [1, 2]. Несмотря на проводимые ветеринарными службами профилактические мероприятия на территории Российской Федерации, вирус продолжает активно циркулировать в популяции восприимчивых животных.

Возбудитель панлейкопении кошек (*Feline Panleukopenia Virus*, ВПЛК) представляет собой безоболочечный вирус с одноцепочечной ДНК и икосаэдрическим капсидом, принадлежащий к семейству *Parvoviridae*, роду *Protoparvovirus*, и относящийся к I геногруппе парвовирусов, поражающих плотоядных [3–5]. Возбудитель обладает высокой устойчивостью к физическим факторам и химическим веществам, может оставаться активным в окружающей среде свыше одного года [6, 7].

ВПЛК тропен к митотически активным клеткам, поскольку парвовирусы не могут активировать синтез ДНК в клетках-мишенях и вынуждены полагаться на клеточные ДНК-полимеразы, которые экспрессируются в клетках только во время митоза. Наиболее благоприятными для репродукции возбудителя являются клетки костного

мозга, лимфатической ткани и эпителиальные клетки крипт тонкого кишечника [1, 7]. Наиболее распространёнными клиническими признаками ВПЛК являются лихорадка, рвота, диарея, анорексия, обезвоживание [1, 2, 8].

Фактором передачи возбудителя могут являться fomиты, обувь, одежда, поэтому существует риск заражения животных на звероводческих хозяйствах, так как вирус обладает высокой устойчивостью к некоторым дезинфицирующим средствам [8–10]. В приютах персонал может выступать механическим переносчиком и, следовательно, представлять опасность для невакцинированных кошек [11]. Кроме того, здоровые иммунокомпетентные кошки с бессимптомным течением болезни могут распространять ВПЛК и парвовирус собак (CPV) [12, 13].

Вышесказанное определяет актуальность изучения эпизоотической ситуации по данной болезни кошек, что является необходимым элементом для эффективного контроля ее распространения.

Материалы и методы. Проведён сравнительный анализ литературных данных об эпизоотической ситуации по панлейкопении кошек в городах Российской Федерации. Проанализированы данные из следующих городов: Симферополь, Барнаул, Нижний Новгород, Брянск, Санкт-Петербург, Красноярск. Для получения сведений о занимаемой доле панлейкопении кошек среди других нозоединиц дополнительно изучены материалы из городов Екатеринбург, Санкт-Петербург и Нижний Новгород. Исследования проводили с 2012 по 2022 годы.

Предметом исследования явились сведения, полученные при первичном ветеринарном амбулаторном приеме больных животных ряда ветеринарных клиник городов

Иваново и Владимир за период с 2020 по 2022 гг. В данных городах были исследованы районы: Ленинский — в г. Иваново и Октябрьский (с Юго-Западным микрорайоном Ленинского района) — в г. Владимир. В процессе анализа учитывали зарегистрированные случаи панлейкопении кошек, а также возрастные группы восприимчивых животных.

Результаты исследований. При анализе эпизоотической ситуации по панлейкопении кошек в городах Российской Федерации выяснилось, что основные пики заболеваемости приходятся на март-апрель и октябрь-ноябрь. При этом показано, что кошки всех возрастов могут быть поражены ВПЛК, но котята наиболее восприимчивы.

Так, по информации из 6 городов РФ показано, что наибольший процент заболеваемости приходится на возраст до 1 года — 42,7 % (25–73,4 %), и чаще всего страдают котята до 3–6 месяцев (38,1 %). Самый низкий процент заболеваемости отмечен у кошек старше 5–6 лет — 22,9 % (9,8–41,3 %) [14–19]. В 4 из 6 городов (Симферополь, Барнаул, Нижний Новгород, Санкт-Петербург) зафиксированы сезонные подъёмы заболеваемости (весна-осень) [14–17], в Брянске пик приходится только на осень [18], а в Красноярске сезонность не выражена [19]. Доля панлейкопении от других инфекционных болезней кошек варьирует от 3,6 до 27 %, в зависимости от рассматриваемого города РФ [17, 20, 21].

В результате анализа зарубежных данных было выявлено смещение пиков заболеваемости, которое, вероятно, зависит от климатогеографических показателей или же различий в организации ветеринарной системы. Так, в Италии за 3 года (2019–2021 гг.) наблюдался подъём заболеваемости только осенью, в то время как весной данный показатель наоборот был ниже остальных [22]. В то же время в Японии за 5 лет (2015–2019 гг.) обнаружен незначительный подъём заболеваемости только летом [23]. В Республике Корея за 4 года (2016–2019 гг.) выявлен подъём заболеваемости панлейкопенией кошек в период с но-

ября по февраль [24]. При изучении эпизоотической ситуации по панлейкопении в Австралии за период 2014–2018 гг. сезонность выявлена в зимние месяцы с максимальным значением в феврале, где географический ареал новых sporadических случаев расширился вокруг первого, идентифицированного в 2014 году [25].

По результатам анализа амбулаторных журналов ветеринарных клиник городов Иваново и Владимир установлено, что пики заболеваемости также приходятся на весну и осень: для г. Иваново — март и октябрь, для г. Владимир — апрель и ноябрь (рис. 1, 2). При этом установлено, что около 70 % (67 и 73 %, соответственно по городам) заболевших кошек были в возрасте от 3 до 7 месяцев, около 25 % (28 и 22 %) — в возрасте от года до 3 лет и 5 % — старше 3 лет.

В г. Иваново за 3 последних года (декабрь 2020 – декабрь 2022) выявлено 425 случаев панлейкопении кошек, в г. Владимир — 126 случаев.

Под сезонностью панлейкопении подразумевается обращаемость населения за помощью в ветеринарные клиники с последующим выявлением генома вируса методом ПЦР, но не истинную сезонность болезни. Поскольку в Российской Федерации не проводится активный и пассивный надзор за данной болезнью, мы можем говорить только о сезонности выявления случаев.

Кроме того, учитывая ежеквартальные отчёты ФГБУ «Центра Ветеринарии» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по форме 1-вет А, за последние 10 лет не обнаружено значительных расхождений по количеству проводимых мероприятий (вакцинация и исследования) по панлейкопении кошек между кварталами года [26].

Вышеперечисленное свидетельствует о недооценённости отмеченных в источниках факторов спада заболеваемости в летний и зимний период, поскольку на это влияют не только период гона и распространение возбудителя безнадзорными животными [14, 15, 18], но также и антропогенные факторы.

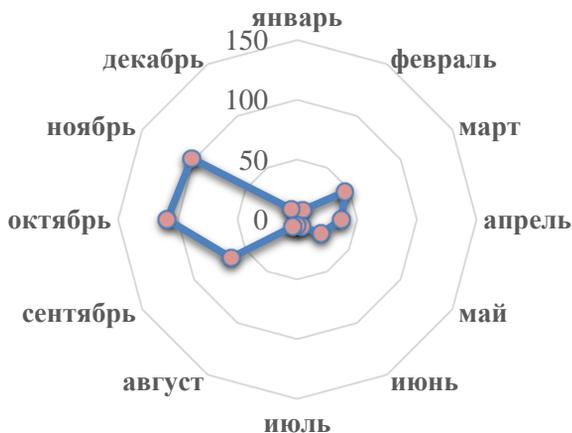


Рис. 1. Заболеваемость панлейкопенией кошек в г. Иваново за период с 2020 по 2022 гг.

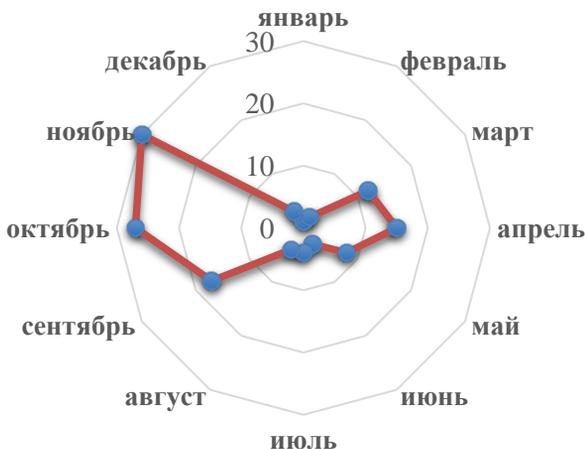


Рис. 2. Заболеваемость панлейкопенией кошек в г. Владимир за период с 2020 по 2022 гг.

Отсутствие филогенетических исследований и выделения новых изолятов ограничивают разработку и применение актуальных вакцинных препаратов.

Кроме того, в исследованиях регистрируемые случаи лишь частично отражают эпизоотическую ситуацию без статистически значимых результатов, что демонстрирует потребность в расширении входных данных для отражения реальной картины заболеваемости.

Обсуждение и заключения. Проведён-

ный анализ эпизоотической ситуации и обзор отечественных научных публикаций показал сохраняющееся в последние годы неблагоприятное положение ряда городов России по панлейкопении кошек и широкое распространение болезни среди домашних животных. Обзор зарубежной научной литературы показал, что наличие высокой устойчивости вируса в окружающей среде может стать угрозой заноса возбудителя в звероводческие хозяйства ввиду того, что пушные звери также являются восприимчивыми к

парвовирусу той же I геногруппы. Понимание реальной эпизоотической картины в регионах Российской Федерации и получение новых изолятов вируса панлейкопении кошек для диагностических и производ-

ственно-контрольных целей позволят определить более эффективные меры борьбы с данной инфекцией.

Список литературы

1. Greene, C. E. Feline parvovirus infection / C. E. Greene. — USA: Elsevier: 2012. — P. 80–90.
2. Barrs, V. R. Feline panleukopenia: A re-emergent disease / V. R. Barrs // *Vet clin north am small anim pract.* — 2019. — Vol. 49, No. 4. — 651–670. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.02.006>
3. Leisewitz, A. L. Canine and feline parvovirus infection / A. L. Leisewitz USA: Elsevier, 2017. — P. 991–996.
4. Characteristics and taxonomy of Parvoviridae / G. Siegl, R. C. Bates, K. I. Berns [et al.] // *Tattersall Intervirology.* — 1985. — No. 23. — 61–73. <https://doi.org/10.1159/000149587>
5. Pedersen, N. C. Feline panleukopenia virus. In: Appel MJG, editor. *Virus infection of carnivores.* New York: Elsevier Science Publishers; 1987. — P. 247–254.
6. Johnson, R. H. Feline panleucopaenia / R. H. Johnson // *Vet. Rec.* — 1969. — No. 84. — P. 338–340. <https://doi.org/10.1136/vr.84.13.338>
7. Uttenthal, A. Mink enteritis parvovirus. Stability of virus kept under outdoor conditions / A. Uttenthal, E. Lund, M. Hansen // *APMIS* — 1999. — No. 107. — 353–358 pp. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1999.tb01564>
8. Feline panleukopaenia virus in captive non-domestic felids in South Africa / E. P. Lane, H. Brettschneider, P. Caldwell [et al.] // *Onderstepoort Journal of Veterinary Research.* — 2016. Vol. 83, No. 1. — a1099. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v83i1.1099>
9. Feline panleukopenia. ABCD guidelines on prevention and management / U. Truyen, D. Addie, S. Belák [et al.] // *Journal of Feline Medicine and Surgery.* — 2009. — Vol. 11, No. 7. — P. 538–546. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.002>
10. Terio, K. A. Felidae. Pathology of Wildlife and Zoo Animals / K. A. Terio, D. McAloose, E. Mitchell (née Lane) // 2018. — P. 263–285. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00010-9>
11. Tuzio, H. Feline Panleukopenia. *Infectious Disease Management in Animal Shelters, 2009* : P. 183–196. <https://doi.org/10.1002/9781119294382.ch15>
12. Canine parvovirus in asymptomatic feline carriers / S. R. Clegg, K. P. Coyne, S. Dawson, N. Spibey [et al.] // *Vet Microbiol.* — 2012. — Vol. 157, No. 1–2. P. 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.12.024>
13. Faecal shedding of parvovirus deoxyribonucleic acid following modified live feline panleukopenia virus vaccination in healthy cats / M. Bergmann, S. Schwertler, S. Speck [et al.] // *Veterinary Record.* — 2019. — Vol. 185, No. 3 — P. 83 <https://doi.org/10.1136/vr.104661>
14. Белявцева, Е. А. Изучение эпизоотической ситуации по панлейкопении кошек / Е. А. Белявцева, И. А. Гуренко, К. Д. Балала // *Известия сельскохозяйственной науки Тавриды.* — 2020. — № 21 (184). — С. 161–168.
15. Клинико-эпизоотические особенности проявления панлейкопении кошек (симптомы, методы диагностики и лечения) / М. А. Осадчая, С. Ш. Хайбрахманова, Е. В. Варюхова [и др.] // *Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.* — 2022. — № 1 (33). — С. 63–68.

16. Тарасов, Д. А. Распространение панлейкопении кошек в городе Барнауле / Д. А. Тарасов, П. И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2022. — № 7 (213). — С. 93–96. — <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-213-7-93-96>
17. Чумаченко, Б. В. Оценка основных факторов риска и причин панлейкопении кошек / Б. В. Чумаченко, А. А. Бахта — Молодёжная наука — развитию агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. — Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2020. — С. 492–495.
18. Смирнова, М. В. Клинико-эпизоотологические особенности панлейкопении кошек в условиях многопрофильного Зооветцентра «Умка» г. Брянска / М. В. Смирнова, Г. Н. Бобкова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения её качества : мат-лы XXXIII научно-практической конференции студентов и аспирантов, Брянск. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2017. — С. 3–6.
19. Щербак, Я. И. Распространение вирусных инфекций среди кошек города Красноярска / Я. И. Щербак // Трибуна молодых ученых. — Красноярск : Вестник КрасГАУ, 2021. — № 1 (166). — С. 169–173. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-1-169-173>
20. Рожина, О. И. Особенности эпизоотического проявления инфекционной патологии плотоядных на территории г. Нижнего Новгорода / О. И. Рожина, Н. Г. Горчакова, А. Н. Фадеева // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 1 (5). — С. 18–21.
21. Бычкова, К. В. Анализ структуры вирусных заболеваний кошек в условиях ветеринарной клиники и особенности их диагностики / К. В. Бычкова, Н. Г. Курочкина // Молодёжь и наука. — 2022. — № 3. — С. 63–68.
22. A retrospective study of viral molecular prevalences in cats in southern Italy (Campania Region) / M. G. Amoroso, F. Serra, G. Miletti [et al.] // Viruses. — 2022. — Vol. 14, No 11 — P. 2583. <https://doi.org/10.3390/v14112583>
23. Prevalence of astrovirus and parvovirus in Japanese domestic cats / T. Soma, M. Ogata, K. Ohta [et al.] // Journal of Veterinary Medical. — 2020. — Vol. 82, No. 9. — P. 1243–1246. <https://doi.org/10.1292/jvms.20-0205>
24. Prevalence, co-infection and seasonality of fecal enteropathogens from diarrheic cats in the Republic of Korea (2016–2019): a retrospective study / Y. I. Oh, K. W. Seo, D. H. Kim [et al.] // BMC Veterinary research. — 2021. — Vol. 17, No. 1. — P. 367. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03075-6>
25. Distinct Lineages of Feline Parvovirus Associated with Epizootic Outbreaks in Australia, New Zealand and the United Arab Emirates / K. Van Brussel, M. Carrai [et al.] // Viruses. — 2019. — Vol. 11, No. 12. — P. 1155 <https://doi.org/10.3390/v11121155>

Поступила в редакцию 12.01.2023.

Поступила после рецензирования 05.02.2023.

Принята к публикации 06.02.2023.

Об авторах:

Киселев Алексей Максимович, ведущий ветеринарный врач лаборатории профилактики болезней мелких домашних животных Федерального центра охраны здоровья животных (600901, РФ, Владимирская область, г. Владимир, мкр. Юрьевец), [ORCID](#), kiselev_am@arriah.ru

Щербинин Сергей Владимирович, научный сотрудник Информационно-аналитического центра Федерального центра охраны здоровья животных (600901, РФ, Владимирская область, г. Владимир, мкр. Юрьевец), кандидат ветеринарных наук, [ORCID](#), sherbinin@arriah.ru

Маннова Мария Сергеевна, доцент кафедры «Незаразные болезни животных» Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева»; (153012, РФ, Ивановская область, г. Иваново, ул. Советская, 45), кандидат биологических наук, [ORCID](#), mannova09@yandex.ru

Галкина Татьяна Сергеевна, заведующая лабораторией профилактики болезней мелких домашних животных Федерального центра охраны здоровья животных (600901, РФ, Владимирская область, г. Владимир, мкр. Юрьевец), кандидат ветеринарных наук, [ORCID](#), galkina_ts@arriah.ru

Заявленный вклад соавторов

А. М. Киселев — формирование целей и задач, подготовка текста, обзор литературы, анализ полученных данных. С. В. Щербинин — сбор данных по г. Владимир, проведение расчётов, анализ полученных данных, формирование выводов. М. С. Маннова — сбор данных по г. Иваново, корректировка текста. Т. С. Галкина — научное руководство, доработка текста, корректировка выводов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ЭПИЗООТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 619:616:636:591.9.598.2

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-31-37>

Эпизоотологический риск заразной патологии животных в АПК северо-западного региона России

В. А. Березкин¹, О. В. Козыренко² , Н. В. Морозов¹,
П. В. Дурандин¹, В. В. Сочнев¹  

¹ Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Российская Федерация, г. Нижний Новгород

² Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург

 kafedra40@mail.ru

Аннотация

Введение. Урбанизация территорий является критической зоной риска по инфекционным заболеваниям животных. Агропромышленный комплекс (АПК) северо-западного региона является важным компонентом системы продовольственной безопасности Российской Федерации. Целью исследования явилось изучение и определение степени эпизоотического риска заразных болезней животных в регионе, определение уровня их эпизоотической угрозы на популяционном и межпопуляционном уровнях.

Материалы и методы. В работе использован комплексный эпизоотологический подход (анализ), методы доказательной эпизоотологии, эпизоотологической диагностики, методы современной прогностики, а также статистические методы контроля качества.

Результаты исследования. В конкретных условиях места и времени с использованием цифровизации и статистического контроля качества изучено функционирование инфекционных паразитарных систем. Предложены и применяются эпизоотологические категории по трёхмерному измерению эпизоотического проявления заразных болезней с использованием соответствующих единиц их математического измерения (показатель неблагополучия, индекс эпизоотичности, инцидентность и превалентность, спектр патогенности, повторяемость, рецидивность, сезонные эпизоотические надбавки и круглогодичная заболеваемость). Все это позволяет по научно-обоснованной системе осуществлять эпизоотологический надзор за формированием и функционированием отдельных нозоединиц в популяциях животных в конкретных условиях места и времени. Используя комплексный эпизоотологический подход и методологию доказательной эпизоотологии, изучили степень эпизоотологического риска заразной патологии животных (птиц) в условиях АПК северо-западного региона при различных хозяйственно-технологических уровнях животноводства и степени урбанизации территории.

Обсуждение и заключения. Установлено, что в АПК пригородной зоны мегаполиса в северо-западном регионе сформировались и проявились периодически 45 болезней животных, с преобладанием инфекционного происхождения (62,2 %). Выявили различную степень их эпизоотического риска: от его утраты при 4-х нозоединицах до высокой и очень высокой (15 нозоединиц, 33,3 % от общего количества). Поэтому целью нашей работы было изучить

степень риска потенциального возникновения инфекционных болезней в популяциях продуктивных животных на различных территориях северо-западного региона и выявить причинно-следственные показатели этих различий.

Ключевые слова: северо-западный регион, пригородная зона, АПК, эпизоотологический риск, нозоединица, специмент, уровень индикации, паразитарная система, инфекция, противоэпизоотические мероприятия, мониторинг.

Благодарности. Выражаем благодарность за бескорыстную помощь в подготовке статьи доктору ветеринарных наук, профессору Алиеву Али Абакаровичу.

Для цитирования. Эпизоотологический риск заразной патологии животных в АПК северо-западного региона России / В. А. Березкин, О. В. Козыренко, Н. В. Морозов [и др.] // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 31–37. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-31-37>

Original article

Epizootic Risk of Contagious Animal Pathology in Agro-Industrial Complex of the Northwestern Region of Russia

Vladislav A. Berezkin¹, Olga V. Kozyrenko² , Nikolay V. Morozov¹, Pavel V. Durandin¹, Vasily V. Sochnev¹  

¹ Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

 kafedra40@mail.ru

Abstract

Introduction. Urbanisation of territories creates a critical risk related to contagious animal diseases. The agro-industrial complex (AIC) of the Northwestern region is an important component of the food security system of the Russian Federation. The research is aimed at studying and defining the degree of epizootic risk of contagious animal diseases in the region, determining the degree of epizootic threat thereof at the population and interpopulation levels.

Materials and methods. For conducting the study the comprehensive epizootological approach (analysis) was used, along with the methods of evidence-based epizootology, epizootological diagnostics, methods of modern prognostics and statistical methods of quality control.

Results. Functioning of infectious parasitic systems have been studied under specific conditions of place and time, using digitalisation achievements and statistical quality control. The epizootological categories have been proposed and applied for the three-dimensional measurement of the epizootic manifestation of contagious diseases using the corresponding units for their mathematical measurement (indicator of ill-being, epizootic index, incidence and prevalence, pathogenicity spectrum, frequency, recurrence, seasonal epizootic growth and year-round disease incidence). All the above allows carrying out the epizootic supervision over the formation and functioning of separate nosological units in animal populations under specific conditions of place and time. Using the comprehensive epizootological approach and the evidence-based epizootological methodology, the degree of epizootic risk of contagious animal (bird) diseases in the agro-industrial complex of the Northwestern region was studied in relation to the various economic and technological levels of animal husbandry and the degree of territory urbanisation.

Discussion and conclusions. It has been found that in the agro-industrial complex of the metropolis suburban area of the Northwestern region, there have formed and periodically appear 45 animal diseases, predominantly of infectious etiology (62.2 %). The different degree of diseases epizootic risk was revealed: from its absence, in case of 4 nosological units, up to high and very high degree, in case of 15 nosological units (33.3 % of the total number). Therefore, the purpose of the present work was to study the degree of the risk of infectious diseases potential occurrence in populations of production animals in various areas of the Northwestern region and to identify the cause-and-effect indicators underlying the differences.

Keywords: northwestern region, suburban area, agro-industrial complex, epizootic risk, nosological unit, specimen, indication level, parasitic system, infection, anti-epizootic measures, monitoring.

Acknowledgements. The authors would like to thank Doctor of Veterinary Sciences, Professor Ali Abakarovich Aliev for his unconditional assistance in preparing the article.

For citation. V. A. Berezkin, O.V.Kozyrenko, N.V.Morozov, P.V.Durandin, V. V. Sochnev. Epizootic Risk of Contagious Animal Pathology in Agro-Industrial Complex of the Northwestern Region of Russia. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 31–37. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-31-37>

Введение. Науке известно, что патологии животных, как правило, формируются и развиваются на фоне снижения естественной резистентности их организма [1–3], а на фоне этого изменяются и эпизоотологические параметры популяций, возрастает опасность возникновения болезней, общих для человека и животных [2, 4, 5]. Показатель эпидемической опасности прямо зависит от наличия (зоонозных) патологий общих для человека и животных [6–10].

Ряд исследователей считают, что для измерения территориальных границ эпизоотического проявления любой конкретной нозоединицы заразной патологии следует пользоваться единицей измерения — показателем неблагополучия и выраженность его долей единицы, как отношение неблагополучной территории к общей административной территории (муниципалитету, субъекту Федерации, региону) [2, 3, 11, 12].

Временные границы эпизоотического проявления нозоединицы, по мнению исследователей, следует выражать через индекс эпизоотичности в форме доли единицы, представляющей отношение времени неблагополучия ко всему периоду ретроспекции [12].

Уровень заболеваемости следует оценивать уровнем интенсивных показателей конкретных болезней, а уровень межпопуляционных границ — измерять спектром патогенности [2, 11].

Материалы и методы. Исследования проведены на кафедре эпизоотологии им. В. П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», на базе научно-исследовательского консультативно-диагностического центра по птицеводству ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», в хозяйствах и госветучреждениях г. Санкт-Петербурга и его пригородов.

В работе использован комплексный эпизоотологический подход (анализ) [11], методы доказательной эпизоотологии [3, 12], эпизоотологической диагностики, современной прогностики, а также статистический контроль качества.

Объектами исследований были: популяции сельскохозяйственных и домашних непродуктивных животных, нозоединицы заразной патологии животных, их эпизоотические очаги и неблагополучные пункты, статистические обзоры, журналы учёта и

отчётности ветеринарной службы по заразной патологии животных.

Результаты исследования. Провели комплекс скрининговых исследований с целью выявления эпизоотического риска заразной патологии животных (в т. ч. птиц) в АПК северо-западного региона РФ, в муниципалитетах с различными хозяйственно-технологическими условиями и разной степенью урбанизации. Углублённым ретроспективным эпизоотологическим анализом

подтвердили, что из 45, ранее регистрируемых здесь нозоединиц, 4 (8,9 %) утратили эпизоотический риск. В 91,1 % случаев нозоединицы сохранили потенциальный эпизоотический риск (рис. 1).

Экспертной оценкой результатов инструментальных исследований материалов от животных и из окружающей среды выявили риск возникновения заразных болезней животных в регионе (таблица 1).

Цифровое обозначение	Показатель	Пространственное измерение
	Набор нозоединиц	45 (100 %)
	инфекционные	28 (62,8 %)
	инвазионные	17 (37,8 %)

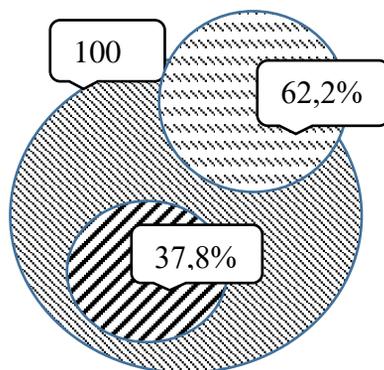


Рис. 1. Уровень заразной патологии в отдельных субъектах европейской части РФ, 2019–2020 гг.

Примечание: материалы предоставлены Государственной ветеринарной службой Санкт-Петербурга.

Таблица 1

Степень риска эпизоотического проявления инфекционных и инвазионных болезней животных в условиях конкретных субъектов европейской части Российской Федерации, 2019–2021 гг.

№№ п/п	Степень эпизоотического риска	Показатели риска (уровень индикации возбудителя из специментов), в % к числу исслед.	Количество нозоединиц	В % к наличию нозоединиц в нозопрофиле региона
1.	Утрачена	0	4	8,9
2.	Низкая	0,1–1,0 %	2	4,4
3.	Слабо-умеренная	1,1–5 %	7	15,5
4.	Умеренная	5,1–10 %	3	6,7
5.	Средняя	10,1–15 %	6	13,3
6.	Выше средней	15,1–25 %	8	17,8
7.	Высокая	25,1–50 %	1	2,2
8.	Очень высокая	50,1 % и выше	14	31,2
Н = 8		0,0–50,1 % и выше	45	100

Подтвердили, что в условиях АПК региона 23 нозоединицы имеют более высокий

риск распространения, из них 9 — инвазионного происхождения. При исследовании

специментов на подтверждение в них возбудителей от 15,1 до 100 % случаев результаты оказались положительными. Изучили формирование хозяйственного состава возбудителей при реализации эпизоотического риска заразных болезней животных (птиц) в изучаемом регионе и установили лабораторным скринингом, что на изучаемой территории в историческом измерении функционировали 82 паразитарные системы, из них 49 (59,8 %) на монохозяйинной и 33 (40,2 %) на полихозяйинной, в т. ч. 17 — на двуххозяйинной, 3 — на трёххозяйинной, 4 — на четырёххозяйинной, 7 — на пятихозяйинной, 2 — на шестихозяйинной основах.

Подтвердили, что из общего количества паразитарных систем 34,8 % — бактериозы,

10,3 % — вирусозы, 8,7 % — микозы, 43,5 % инвазионные (в т. ч. 30,4 % — гельминтозы, 6,5 % — арахно-энтомозы и 6,5 % — протозоозы). Материалы по экологической географии в регионе получены впервые.

Ретроспективно проанализировали набор заразных болезней и его функционирование в изучаемом регионе.

Установили, что в формировании хозяйственного состава возбудителей в регионе участвует сочлены популяций продуктивных животных, собак, кошек и животных других видов. Схема-модель хозяйственного состава возбудителей нозоединиц заразной патологии животных в северо-западном регионе на рис. 2.

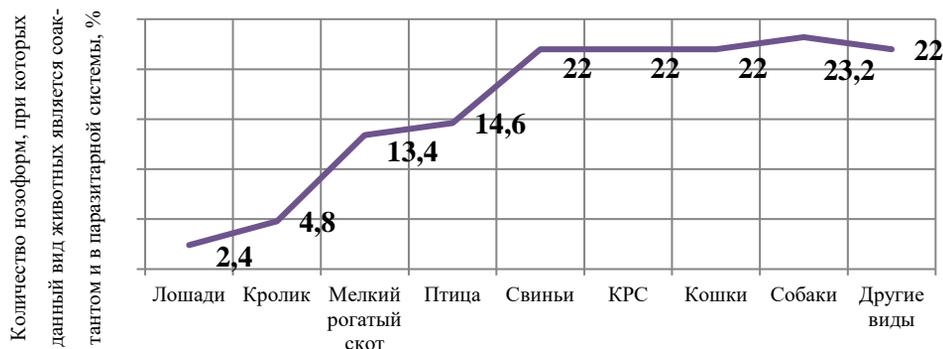


Рис. 2. Формирование хозяйственного состава возбудителей нозоединиц заразной патологии животных в северо-западном регионе, 2018–2022 гг.

На рис. 2 наглядно видно, что большинство видов животных (птиц) в регионе участвуют в формировании и функционировании паразитарных систем. Наиболее широкое участие в формировании спектра патогенности нозоединиц заразной патологии животных принадлежит собакам, самое низкое — лошадям.

Обсуждение и заключения. На основании проведённых исследований установили, что доминирующими в эпизоотической степени риска заразных патологий животных в северо-западном регионе оказались нозоединицы с относительно высоким уровнем изоляции и индикации возбудителей из специментов от 15 % и более от

числа исследованных.

Впервые в условиях северо-западного региона расшифрованы эпизоотическая география и этиологическая структура 82 паразитарных систем, в том числе в 45,1 % инцидентов только на урбанизированных территориях и в 54,9 % — на сельских и городских территориях одновременно.

Впервые в регионе установлено, что популяции птиц участвуют в формировании спектра патогенности возбудителей 14,6 % нозоединицами функционирующих в регионе, в 42,1 % они не получили эпизоотического проявления; в 57,9 % (11 нозоединиц) — получены изоляты возбудителей в разной степени риска от 10,8 до 100 % случаев.

В условиях конкретного птицеводства северо-западного региона впервые установлено, что в этиопатогенетической структуре заболеваемости птиц доминируют болезни

обмена веществ (41,15 %), органов пищеварения (15,2 %), органов яйцеобразования (20,87 %), что косвенно подтверждает значительное отклонение в состоянии здоровья животных.

Список литературы

1. Заразная патология птиц в условиях промышленных технологий / А. А. Алиев, В. В. Сочнев, А. Г. Лучкин [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях : междунар. науч. конф. — Нижний Новгород : БИКАР, 2015. — С. 215–226.
2. Морозов, Н. В. Дискомфорт организма продуктивных животных со средой обитания и основные направления противоэпизоотических мероприятий в условиях мегаполиса / Н. В. Морозов // Ветеринарная патология. — 2022. — № 1 (79). — С. 5–15.
3. Сочнев, В. В. Эпизоотология в современных условиях / В. В. Сочнев // Ветеринарная и биологическая наука сельскохозяйственному производству: материалы всеросс. науч. конф. — Нижний Новгород, 1997. — С. 133–136.
4. Макаров, В. В. Актуальные зоонозы : лекционное пособие / В. В. Макаров, О. В. Козыренко, В. В. Сочнев // Сборник научных трудов. — 2022. — С. 136.
5. Современное понимание паразитизма в биоценозе / Д. А. Померанцев, Н. В. Морозов, А. А. Алиев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2020. — № 4. — С. 69–73.
6. Беляков, В. Д. Саморегуляция паразитарных систем : молекулярно-генетические механизмы / В. Д. Беляков, Д. Б. Голубев, Г. Д. Каминский, В. В. Тец. — Ленинград : Медицина, 1987. — С. 268–326.
7. Бакулов, И. А. Эволюционно-экологические аспекты инфекционных болезней животных : руководство по общей эпизоотологии / И. А. Бакулов, В. В. Макаров. — Москва : Колос, 1997. — С. 212–255.
8. Джупина, С. И. Контроль эпизоотического процесса / С. И. Джупина. — Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии сельскохозяйственных наук, 1994. — 164 с.
9. Макаров, В. В. Вопросы общей эпизоотологии / В. В. Макаров. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2002. — 200 с.
10. Пашкина, Ю. В. Вирусные эпизоотически значимые болезни кошек (современный комплексный эпизоотологический подход) / Ю. В. Пашкина, А. В. Пашкин, С. А. Веденеев. — Нижний Новгород : Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. — 198 с.
11. Урбан, В. П. Эпизоотология в современных условиях / В. П. Урбан, В. В. Сочнев // Ветеринарная и биологическая наука сельскохозяйственному производству : материалы Всероссийской науч. конф. — Нижний Новгород, 1997. — С. 27–33.
12. Методология изучения эпизоотологических аспектов инфекционных болезней, истинного микробоносительства и субиммунизирующей инфекции / В. В. Сочнев, Н. В. Морозов, Ю. В. Пашкина [и др.] // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 1 (29). — С. 23–31.

Поступила в редакцию 13.01.2023.

Поступила после рецензирования 25.01.2023.

Принята к публикации 30.01.2023.

Об авторах:

Березкин Владислав Александрович, соискатель кафедры «Эпизоотологии им. В. П. Урбана» Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины (196084, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5), berezki.v@yandex.ru

Козыренко Ольга Вячеславовна, профессор кафедры «Эпизоотологии им. В. П. Урбана» Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины (196084, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5), доктор ветеринарных наук, [ScopusID](#), [ORCID](#), m-koff@mail.ru

Морозов Николай Владимирович, соискатель кафедры «Эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, (603107, РФ, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97).

Дурандин Павел Валерьевич, аспирант кафедры «Эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии (603107, РФ, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97).

Сочнев Василий Васильевич, член-корреспондент РАН, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2019 год, профессор кафедры «Эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии (603107, РФ, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 97), доктор ветеринарных наук, [Scopus ID](#), [ORCID](#), kafedra40@mail.ru

Заявленный вклад соавторов:

Н. В. Морозов, О. В. Козыренко — формирование основной концепции, цели и задачи исследования; В. А. Березкин, П. В. Дурандин — проведение расчётов, подготовка текста, формирование выводов; В. В. Сочнев — научное руководство, анализ результатов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ПАЗАРИТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 619:576.89

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-38-45>

Развитие ооцитов иксодового клеща рода *Dermacentor*

Д. А. Проскурин , О. В. Дилекова  

Ставропольский государственный аграрный университет, Российская Федерация,
г. Ставрополь

 dilekova2009@yandex.ru

Аннотация

Введение. Иксодовые клещи имеют широкое распространение и являются переносчиками многих инфекционных и инвазионных заболеваний. К трансмиссивным клещевым заболеваниям относятся боррелиоз, вирусный энцефалит, анаплазмоз, эрлихиоз и бабезиоз, которые могут быть опасны как для человека, так и для животных. Кроме того, иксодовые клещи имеют высокую плодовитость. Самка данного эктопаразита способна отложить до 20 тысяч яиц одновременно. Поэтому целью данного исследования стало изучение процесса развития эктопаразитов, а именно динамика процесса созревания ооцитов иксодовых клещей рода *Dermacentor*.

Материалы и методы. Объектом исследования служили иксодовые клещи рода *Dermacentor*. Исследования проводились на базе кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. проф. С. Н. Никольского и на базе научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», а также на базе ветеринарных клиник ИП Заиченко «Ветеринарный центр им. Пирогова». Материалом для исследования послужила репродуктивная система самок. Самки подвергались проводке и заливке по стандартной гистологической технике, после чего делали срезы толщиной 5–7 мкм. Для рутинного исследования гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Маллори. Микроскопическое исследование гистологических срезов самок клеща проводилось при помощи микроскопа Olympus BX53 (Япония) при увеличении $\times 4$, $\times 20$, $\times 40$, $\times 100$.

Результаты исследования. Макроскопическое исследование самок иксодового клеща рода *Dermacentor* показало, что яичник представляет собой непарный орган подковообразной формы, на котором прикреплены ооциты. Отмечается, что ооциты развиваются асинхронно. Незрелые ооциты преобладали преимущественно в дистальной части яичника, тогда как зрелые — в проксимальной. Ооциты данного вида клещей подразделяется на пять основных стадий созревания и описываются на основе внешнего вида цитоплазмы, наличия зародышевого пузырька, наличия гранул желтка и формирования хориона, а также морфометрических данных. Процесс созревания ооцитов разных стадий нелинеен. При вителлогенезе отмечается активная достоверная динамика роста — при развитии от I до V стадии наблюдается увеличение в размерах в 55 раз.

Обсуждение и заключения. У самок клещей рода *Dermacentor* созревание ооцитов проходит в 5 стадий. Процесс созревания ооцитов разных стадий не имеет линейности, так как в яичнике происходят одновременно как митотические, так и мейотические процессы. При

этом, в развитии ооцитов отмечается активная достоверная динамика роста.

Ключевые слова: *Dermacentor*, иксодовые клещи, самки клеща, эктопаразиты, ооциты, яичник, вителлогенез, морфометрия, гистология, паразитология.

Благодарности. Выражаем признательность сотрудникам кафедры паразитологии, ВСЭ, анатомии и патанатомии им. проф. Никольского за поддержку исследования, а также благодарность ветеринарным клиникам ИП Заиченко «Ветеринарный центр им. Пирогова» в проведении исследования.

Для цитирования. Проскурин, Д. А. Развитие ооцитов иксодового клеща рода *Dermacentor* / Д. А. Проскурин, О. В. Дилекова // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 38–45. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-38-45>

Original article

Oocytes Development in Ixodid Tick of the Genus *Dermacentor*

Daniil A. Proskurin , Olga V. Dilekova  

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russian Federation

 dilekova2009@yandex.ru

Abstract

Introduction. Ixodid ticks are the carriers of many infectious and parasitic diseases. Transmissible tick-borne diseases include borreliosis, viral encephalitis, anaplasmosis, ehrlichiosis and babesiosis, they can be dangerous for both humans and animals. Since the forest areas stopped being treated with pesticides, the reproduction of ixodid ticks became almost unregulated, and their population is constantly growing. In addition, ixodid ticks, the carriers of a number of dangerous anthroponosis, have high fecundity.

Therefore, the aim of the study was to investigate the process of ectoparasites development, specifically, the dynamics of the oocytes maturation process in ixodid ticks of the genus *Dermacentor*.

Materials and methods. The ixodid ticks of the genus *Dermacentor* were the object of the study. The study was conducted on the basis of the Chair “Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise, Anatomy and Pathoanatomy named after Prof. S. N. Nikolsky” and the Scientific-Diagnostic and Medical Veterinary Center of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Stavropol State Agrarian University”, as well as on the basis of veterinary clinics “Veterinary Center named after Pirogov” of the individual entrepreneur Zaichenko. The reproductive system of females served the material for the research. The females were treated and filled into paraffin according to the routine histological technique, afterwards the sections of 5-7 μm . thick were made. For routine examination, histological sections were stained with hematoxylin and eosin, as well as by Mallory staining method. Microscopic examination of the histological sections of female ticks was carried out using the Olympus BX53 microscope (Japan) at 4 \times , 20 \times , 40 \times , 100 \times magnification.

Results. The macroscopic examination of female ixodid ticks of the genus *Dermacentor* showed that ovary is an azygos, horseshoe-shaped organ to which oocytes are attached. It was observed that oocytes develop asynchronously. Immature oocytes predominated mostly in the distal part of the ovary, while mature — in the proximal. The oocytes of this species of tick are classified by five main stages of maturation and are described based on the cytoplasm external view, the presence of the germinal vesicle, the presence of yolk granules and the chorion formation, and the

morphometric data. The process of oocytes maturation at different stages is not linear. During vitellogenesis, the active and verified dynamics of growth is recorded - from I to V stage of oocytes development the increase of their size by 55 times is observed.

Discussion and conclusions. In female ticks of the genus *Dermacentor*, maturation of oocytes goes through 5 stages. The process of oocytes maturation at different stages is not linear, since both mitotic and meiotic processes occur simultaneously in the ovary. At the same time, in the oocytes development the active verified dynamics of growth is recorded.

Keywords: *Dermacentor*, ixodid ticks, female ticks, ectoparasites, oocytes, ovary, vitellogenesis, morphometry, histology, parasitology.

Acknowledgements. The authors express their gratitude to the Chair “Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise, Anatomy and Pathoanatomy named after Prof. S. N. Nikolsky for support of the study, and to the veterinary clinics “Veterinary Center named after Pirogov” of the individual entrepreneur Zaichenko.

For citation. D. A. Proskurin, O. V. Dilekova. Oocytes Development in Ixodid Tick of the Genus *Dermacentor*. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 38–45. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-38-45>

Введение. Высокий потенциал и интенсивность яйценоскости клещей являются основополагающими факторами широкого распространения иксодовых клещей. Самка данного эктопаразита способна отложить до 20 тысяч яиц одномоментно [1]. Ответственным репродуктивным органом самок иксодовых клещей является одиночный трубчатый тяж или U-образный яичник, который увеличивается в размерах за счёт развития клеток яичника [2].

Впервые исследованиями половой системы иксодовых клещей занялся М. А. Roshdy в 1969 году [3]. Он описал яичник иксодового клеща как единый трубчатый орган, внутри которого асинхронно развиваются ооциты.

В последующем Balashov выявил, что ооциты I и II стадии развития находятся преимущественно в дистальной части яичника, тогда как более зрелые располагаются по большей части в срединной и проксимальной части органа. За счёт большого количества желтка, а также отложения хориона зрелые ооциты имеют более желтоватый цвет [4].

Согласно классификации по морфологи-

ческим и гистологическим признакам ооциты разделяют на 5 стадий развития [5, 6]. Однако L. P. Brinton and J. H. Oliver в 1971 г. установили, что ооциты I стадии представляют собой небольшие округлые или эллиптические клетки с явным ядрышком в центральной части цитоплазмы [7]. Ими было выявлено, что ооциты I порядка расположены в яичнике самки и сообщаются друг с другом при помощи клеточных мостов.

Ооциты II стадии представляют собой крупные клетки, в несколько раз превышающие размеры ооцитов I стадии. Ооциты II стадии характеризуются крупным ядрышком, тонким зародышевым мешком, окружающим ядрышко, широкой базофильной цитоплазмой со слабой зернистостью, а также тонкой мембраной [8].

В дополнение к данным исследованиям была описана особая клеточная структура — цветоножка, синтезирующая предшественник желтка, и участвующая в обмене веществ [9].

Размер ооцитов III стадии значительно увеличивается, по сравнению с предыдущей, а также наблюдается накопление мелких гранул желтка по всей цитоплазме и отложение хориона [6]. Ооциты IV порядка

представляют собой крупные клетки округлой формы с крупными желтковыми гранулами в цитоплазме, ядрышком и зародышевым пузырьком [10].

Ооциты V порядка являются наиболее крупными клетками, с наблюдающимися крупными желточными гранулами и не просматривающимся зародышевым пузырьком [1, 11]. На этой стадии развития цветоножка, которая выполняет трофическую функцию и участвует в процессе синтеза желтков, подвергается процессу дегенерации [12].

Согласно литературным данным, основные исследования были посвящены морфологии и внутренней анатомии, но при этом имеются лишь единичные сведения об изменении параметров ооцитов на разных стадиях их генерации.

Цель исследования — характеристика анатомо-гистологических особенностей строения и динамика морфометрических изменений женской репродуктивной системы иксодовых клещей рода *Dermacentor*.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии им. проф. С. Н. Никольского и на базе научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра Ставропольского государственного аграрного университета, а также на базе ветеринарных клиник ИП Заиченко «Ветеринарный центр им. Пирогова».

В исследовании использовались иксодовые клещи, полученные путем экстракции пинцетом ротационным движением с собак во время приема ветеринарного специалиста. Визуально при помощи стереомикроскопа MST-131 PZO (Польша) эктопаразиты были идентифицированы как питававшиеся и полунпитававшиеся самки иксодового клеща рода *Dermacentor* по наличию мраморного окраса на спинном щитке, прямоугольного основания головы, короткому хоботку и щупикам, а также расщепленным коксам передней пары ног на небольшие парные шпоры. Для исследований были отобраны полунпитававшиеся самки ($n = 15$) и питававшиеся самки ($n =$

15). Каждая самка помещалась в отдельную стеклянную пробирку, закрытую ватным тампоном для обеспечения доступа кислорода, после чего пробирки помещались в холодильную камеру лабораторного холодильника Liebherr LCv 4010 MediLine (Германия) на трое суток при температуре 4–7 °C с целью замедления обмена веществ и создания температурного шока согласно предложенной методике [12].

По истечению 3-х суток клещи из пробирок вынимались и помещались в гомогенизированный парафин (Biovitrum, Россия) в горизонтальном положении брюшком вниз с целью утапливания тела и лапок. Затем при помощи лезвия бытовой бритвы удалялась верхняя крышка и кишечник, после чего производили оцифровку анатомического положения репродуктивных органов самки при помощи стереомикроскопа MST-131 PZO (Польша) и камеры Panasonic DMC-FS7 при увеличении $\times 16$ и $\times 25$.

Материалом для исследования послужила репродуктивная система самок, в частности, яичник с ооцитами разной степени генерации. Для этого самок помещали в 10 % раствор забуференного формалина на 3 суток в холодильник при температуре 4–7 °C. Проводку и заливку материала проводили по стандартной гистологической технике, после чего делали срезы толщиной 5–7 мкм. Для рутинного исследования гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Маллори для выявления сложных гликопротеидов и протеогликанов, образующих хорион.

Микроскопическое исследование гистологических срезов самок клеща проводилось при помощи микроскопа Olympus BX53 (Япония) при увеличении $\times 4$, $\times 20$, $\times 40$, $\times 100$ со встроенным фотоаппаратом SC50 (Micromed, Россия). Морфометрическое исследование проводилось при помощи программы ВидеоТест-Морфология 5,1 (Россия).

Результаты исследования. Макроскопическое исследование полунпитававшихся и питававшихся самок иксодового клеща рода *Dermacentor* показало, что яичник

представляет собой непарный орган, подковообразной формы, на котором прикреплены как незрелые ооциты, так и зрелые.

Отмечается, что ооциты развиваются асинхронно. Незрелые ооциты преобладали преимущественно в дистальной части яичника, тогда как зрелые — в проксимальной.

Было выявлено, что у полунапитавшихся самок зрелые ооциты были представлены в минимальном количестве или совсем отсутствовали. У напитавшихся самок количество зрелых ооцитов, находящихся на поверхности яичника, составляло подавляющее большинство по сравнению с незрелыми (рис. 1).

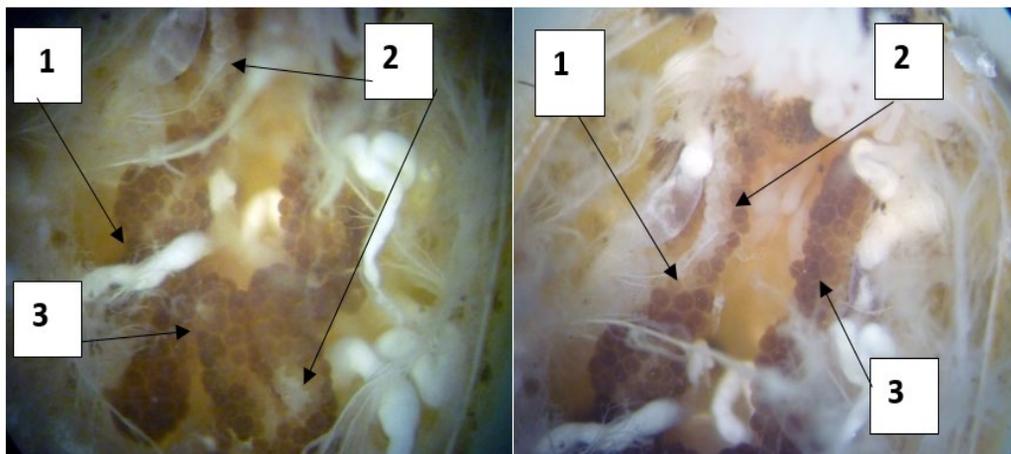


Рис. 1. Напитавшаяся самка клеща рода *Dermacentor* с удаленной верхней крышкой и кишечником: 1 — яичник; 2 — незрелые ооциты; 3 — зрелые ооциты. Увеличение $\times 25$

Согласно данным, полученным при проведении морфометрических исследований установлено, что ооциты, по мере развития, постепенно достоверно увеличиваются в размерах. Ооциты II в сравнении с ооцитами I увеличиваются в 5 раз, ооциты III — в 3,9 раз, ооциты IV — в 1,9 раз, ооциты V — в 1,4 раз. Таким образом, ооциты с I стадии развития до V стадии увеличиваются в 55 раз.

Анализ площади ядра клетки показал, что с каждой стадией отмечается также его достоверное увеличение. Ядро в ооцитах II стадии больше ядра ооцитов I стадии на 308,2 %, ядро ооцитов III больше ядра II на 247,8 %, ядро IV больше ядра III на 129,5 % (таблица 1).

Динамика развития ооцитов в яичнике голодной самки свидетельствует, что на I и II стадиях развития происходят преимуще-

ственно митотические процессы, клетки переходят в профазу первого деления, минуя период интеркинеза при размножении оогониев. Это говорит об эволюции эктопаразита. При микроскопическом изучении гистологических срезов самки клеща было выявлено, что присутствуют ооциты всех стадий развития. Ооциты I стадии развития представляют собой клетки округлой или эллипсоидной формы с гомогенной, базофильной плотной цитоплазмой. Ядра клеток крупные и занимают до 80 % от общей площади клетки (рис. 2).

Ооциты II стадии развития имеют в основном округлую форму. Ядро крупное, располагающееся по центру ооцита. Отмечается, что вокруг ядра расположена тонкая прозрачная перенуклеарная зона, которая является зародышевым мешком. По нашему мнению, данная структура обладает трофической и барьерной функцией.

Таблица 1

Морфометрические показатели ооцитов в разных стадиях развития

Морфометрические показатели, мкм ²	Ооциты I стадии развития (M ± m)	Ооциты II стадии развития (M ± m)	Ооциты III стадии развития (M ± m)	Ооциты IV стадии развития (M ± m)	Ооциты V стадии развития (M ± m)
Площадь клетки	9,833 ± 0,281	49,96 ± 2,203*	196,6 ± 6,061*	379 ± 6,018*	556,6 ± 6,763*
Площадь ядра	7,018 ± 0,227	21,63 ± 0,688*	53,61 ± 2,363*	68,78 ± 1,959*	–
ЯЦО	2,524 ± 0,138*	0,823 ± 0,054*	0,3556 ± 0,018*	1,208 ± 0,005*	–

Примечание: статистическая значимость различий (при $p \leq 0,05$) с более ранней стадией обозначена *

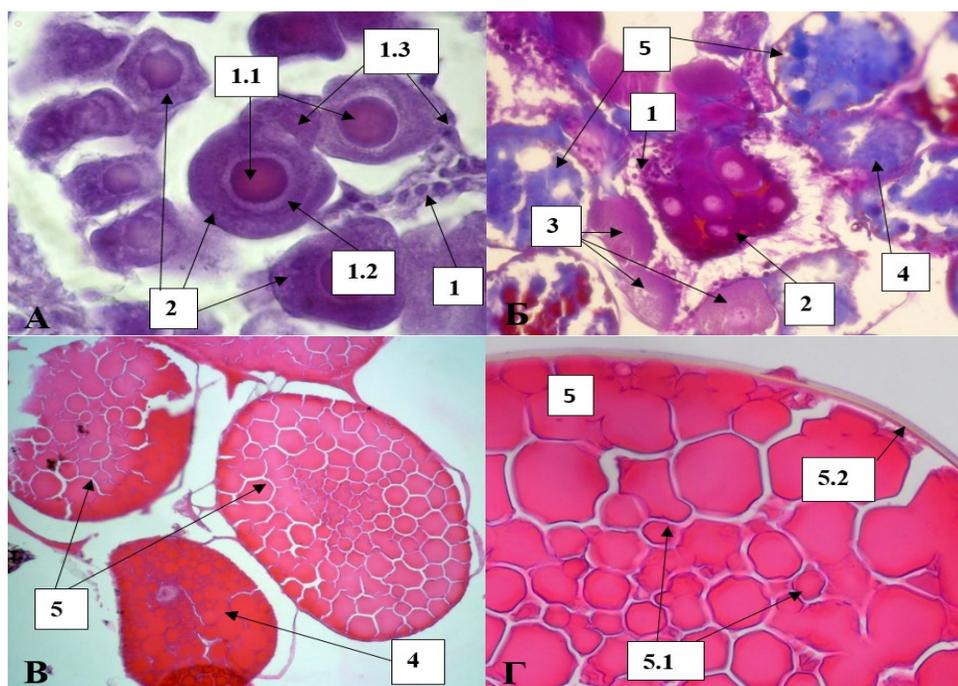


Рис. 2. Гистологические срезы полунапитавшейся самки иксодового клеща рода *Dermacentor*: 1 — яичник с ооцитами I стадии развития; 2 — ооциты II стадии развития; 1.1 — ядро; 1.2 — зародышевый пузырь; 1.3 — цветоножка; 3 — ооциты III стадии развития; 4 — ооциты IV стадии; 5 — ооциты V стадии; 5.1 — желточные включения; 5.2 — хорион. А, Г — увеличение $\times 1000$; Б, В — увеличение $\times 200$; А, В, Г — окраска гематоксилином и эозином, Б — окраска по Маллори

При проведении морфометрических исследований было установлено, что толщина зародышевого мешка составляет $1,085 \pm 0,062$ мкм. Ядро составляет 43,29 % от общей площади ооцита. Цитоплазма приобретает зернистый вид. Ооцит окружен тонкой плазматической мембраной (рис. 2).

При окраске по Маллори нами выявлено, что тонкая плазматическая мембрана имеет тёмно-синее окрашивание, что, по нашему мнению, связано с формированием данной структуры из белка коллагена.

В ооцитах III стадии развития зароды-

шевый мешок, приобретает вид тонкой оболочки, которая слабо визуализируется и составляет $2,006 \pm 0,478$ мкм ($p \leq 0,05$). Окраска по Маллори показала, что в ядре присутствуют многочисленные базофильные включения в виде зёрен. Особенностью в этот период развития ооцита является включение гранул желтка, а также откладывается хорион, образующий внешний покров клетки, толщиной $1,113 \pm 0,078$ мкм ($p \leq 0,05$).

В ооцитах IV стадии регистрируется тотальное заполнение цитоплазмы сформированными желточными гранулами, вследствие чего ядро и зародышевый мешок практически не визуализируется (рис. 2). Хорион, в сравнении с предыдущей стадией развития, утолщается и составляет $2,207 \pm 0,04677$ мкм ($p \leq 0,05$), а цветоножка подвергается процессу дегенерации.

Ооциты V стадии развития являются зрелыми и занимают основную площадь поверхности яичника. Желточные включения также тотально занимают всю площадь цитоплазмы и откладываются в виде крупных, плотно прилегающих округлых структур. Ядро и зародышевый пузырь не визуализируются. Хорион резко утолщается и разделяется на два чётко отграниченных слоя: экзо- и эндохорион. Толщина хориона у ооцитов V стадии развития составляет $3,511 \pm$

$0,096$ ($p \leq 0,05$). Цветоножка у ооцитов V стадии развития отсутствует, что связано с ее атрофией. (рис. 2).

Обсуждение и заключения. Таким образом, у самок клещей рода *Dermacentor* созревание ооцитов проходит в 5 стадий, что согласуется с классификацией, предложенной Ю. С. Балашовым [11] и Patrícia Rosa de Oliveira [13], которые описали все стадии развития ооцитов.

Процесс созревания ооцитов разных стадий нелинейный, в яичнике происходят одновременно как митотические, так и мейотические процессы. При этом в развитии ооцитов отмечается активная достоверная динамика роста — к V стадии развития ооцит увеличивается в размерах в 55 раз.

Микроскопически обнаруживаются проявления особых структур, таких как зародышевый мешок, появление мелких и крупных гранул в цитоплазме и ядре, а также особой структуры — цветоножки. Отмечается появление гранул желтка, которые, по достижении ооцитом стадии зрелости, тотально заполняют цитоплазму.

По нашему мнению, данные изменения в развитии ооцитов напрямую связаны с эволюционными процессами приспособления иксодовых клещей.

Список литературы

1. Leucine aminopeptidase, HILAP, from the ixodid tick *Haemaphysalis longicornis*, plays vital roles in the development of oocytes / Hatta Takeshi, Naotoshi Tsuji, Takeharu Miyoshi [et al.] // *Parasitology International*. — 2010. Vol. 59. No. 2 (June). — P. 286–289. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2010.03.001>
2. Sonenshine, D. E. *Biology of Ticks* / D. E. Sonenshine, R. M. Roe. — 2nd edition. — 2013. — Vol. 1. — P. 560.
3. Roshdy, M. A. Structure of female reproductive system of *Ixodes ricinus* (L.) and its bearing on the affinity of *Ixodes* to other ixodid genera / M. A. Roshdy // *J. Parasitol.* — 1969. — Vol. 55, No. 5. — P. 1078–1083. <https://doi.org/10.2307/3277179>
4. Balashov, Y. S. Bloodsucking ticks (Ixodoidea) – vectors of diseases of man and animals / Y. S. Balashov // *Misc. Pub. Ent. Soc. Am.* — 1972. — P. 161–376.
5. Balashov, Y. S. *An Atlas of Ixodid Tick Ultrastructure*. Entomological Society of America (Special Publication) / Y. S. Balashov; A. S. Raikhel, Hoogstraal, H. (Editors). — Maryland. — 1983. — P. 1–189.

6. Morphological characterization of the ovary and vitellogenesis dynamics in the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) / S. E. Denardi, G. H. Bechara, P. R. Oliveira [et al.] // *Vet. Parasitol.* — 2004. Vol. 125. — P. 379–395. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.07.015>

7. Brinton, L. P. Gross anatomical, histological, and cytological aspects of ovarian development in *Dermacentor andersoni* stiles (Acari: Ixodidae) / L. P. Brinton, J. H. Oliver // *The Journal of Parasitology.* — 1971. Vol. 57, No. 4. — P. 708–719.

8. Morphological, histological, and ultrastructural studies of the ovary of the cattle — tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) / K. C. Saito, G. Bechara, E. Nunes [et al.] // *Veterinary parasitology.* — 2005. — Vol. 129, No. 3-4 (May). — P. 299–311. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.09.020>

9. Oliveira, P. R. *Amblyomma triste* (Koch, 1844) (Acari: Ixodidae) ovaries: an ultrastructural analysis / P. R. Oliveira, M. I. Camargo-Mathias, G. H. Berchara // *Experimental Parasitology.* — 2007. Vol. 116, No. 4. — P. 407–413. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2007.02.006>

10. Histopathological study of ovaries of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) exposed to different thymol concentrations / Renata da Silva Matos, Erik Daemon, Maria Izabel Camargo-Mathias [et al.] // *Parasitol Res.* — 2014. Vol. 113, No. 12. — P. 4555–4565. <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-014-4145-9>

11. Балашов, Ю. С. Иксодовые клещи-паразиты и переносчики / Ю. С. Балашов. — Санкт-Петербург : Наука, 1998. — 287 с.

12. Gustavo Seron Sanches. Ovary and oocyte maturation of the tick *Amblyomma brasiliense* Aragaõ, 1908 (Acari: Ixodidae) / Gustavo Seron Sanches, Gervásio Henrique Bechara Maria Izabel Camargo-Mathias // *Micron.* — 2010. — Vol. 41, No. 1 (January). — P. 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2009.08.008>

13. [Patrícia Rosa de Oliveira](#). Vitellogenesis in the tick *Amblyomma triste* (Koch, 1844) (Acari: Ixodidae): Role for pedicel cells / Patrícia Rosa de Oliveira, Maria Izabel Camargo Mathias, Gervásio Henrique Bechara // *Veterinary Parasitology.* — 2007. — Vol. 143. No. 2 (January). — P. 134–139. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.013>

Поступила в редакцию 13.02.2022.

Поступила после рецензирования 20.02.2023.

Принята к публикации 27.02.2023.

Об авторах:

Проскурин Даниил Алиевич, аспирант Ставропольского государственного аграрного университета (РФ, Ставропольский край, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 1), [ScopusID](#), [ORCID](#), pro.kish@mail.ru

Дилекова Ольга Владимировна, доцент Ставропольского государственного аграрного университета (РФ, Ставропольский край, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 1), доктор биологических наук, [Researcher ID](#), [ScopusID](#), [ORCID](#), dilekova2009@yandex.ru

Заявленный вклад соавторов:

Д. А. Проскурин — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение исследования, расчётов, подготовка текста, формирование выводов. О. В. Дилекова — научное руководство, анализ результатов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ПАЗАЗИТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 619:576.89

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-46-54>

Эпизоотология инвазии тетрамероза домашних уток районированных пород в регионе Северного Кавказа

В. Ш. Пашаев¹  , Б. Ю. Шогенов², Ф. А. Мизова²,
А. М. Биттиров²  

¹ Российский биотехнологический университет (Росбиотех), Москва, Российская Федерация

² Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, Нальчик, Российская Федерация

 vagidpashaev@mail.ru, bam_58a@mail.ru

Аннотация

Введение. На территории СКФО наиболее популярны в фермерских хозяйствах породы уток темп и чёрная белогрудая. Они быстро растут, устойчивы к болезням и холодам. Сезонным гельминтозным заболеванием уток является тетрамероз. При этом особенности эпизоотологии инвазии тетрамероза домашних уток — малоизученная фундаментальная и прикладная проблема.

Целью исследования было изучение особенностей эпизоотологии и встречаемости инвазии тетрамероза в популяциях домашних уток районированных пород в регионе Северного Кавказа (в условиях Кабардино-Балкарской Республики).

Материалы и методы. В работе использовали общепринятые методы паразитологических исследований — метод полного гельминтологического вскрытия, определение интенсивности и экстенсивности инвазии. Результаты обработали статистически по программе «Биометрия».

Результаты исследований. Экстенсивность инвазии (ЭИ) тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая в разрезе природных зон климатических поясов Республики Кабардино-Балкария (по данным ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток) проявляется с разными количественными значениями с охватом большей части выгульного молодняка обеих пород в возрасте от 1 до 6 месяцев. В разрезе всех природно-климатических поясов экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая была сравнительно больше, чем породы темп в среднем на 10,67 %. Активность энзоотического проявления тетрамероза уток породы темп: в равнинном поясе с ЭИ — 20,0 %; в предгорном поясе — 30,0 %; в горном поясе — 16,0 %. Средняя ЭИ тетрамероза уток породы темп составила $22,00 \pm 1,36$ %. Экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила: в равнинном поясе — 32,0 %; в предгорном — 42,0 %; в горном поясе — 24,0 %. Средняя ЭИ тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила $32,67 \pm 1,83$ %, что говорит о большей восприимчивости к инвазии. При анализе результатов вскрытий железистого желудка и фундальных желёз домашних уток пород темп и чёрная белогрудая в природно-климатических поясах Кабардино-Балкарской Республики также установлено, что данная инвазия проявляется с предельно высокими показателями интенсивности инвазии (ИИ). Тетрамероз домашних уток породы темп в равнинном поясе регистрируется с ИИ —

18,3 ± 1,28 экз./особь; в предгорном — 25,7 ± 1,40 экз./особь; в горном поясе — 15,9 ± 1,13 экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза домашних уток породы темп составила 19,97 ± 1,27 экз./особь. У домашних уток породы чёрная белогрудая тетрамероз встречается: в равнинном поясе с ИИ 26,8 ± 1,73 экз./особь; в предгорном — 33,4 ± 1,95 экз./особь; в горном поясе — 21,2 ± 1,58 экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза чёрной белогрудой породы уток равна 27,1 экз./особь.

Обсуждение и заключения. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая имели тенденцию роста у домашних уток от 1 до 6 месячного возраста. В последующих возрастных группах инвазия шла на понижение, что следует учитывать при определении сроков и кратности дегельминтизации.

Ключевые слова: регион, Кабардино-Балкарская Республика, эпизоотология, тетрамероз, домашняя утка, порода, инвазия, экстенсивность, интенсивность.

Для цитирования. Эпизоотология инвазии тетрамероза домашних уток районированных пород в регионе Северного Кавказа / В. Ш. Пашаев, Б. Ю. Шогенова, Ф. А. Мизова, А. М. Биттиров // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 46–54. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-46-54>

Original article

Epizootology of Tetramerosis Infestation in Domestic Ducks of Zoned Breeds in the North Caucasus Region

Vagid Sh. Pashaev¹  , Beslan Yu. Shogenov², Faida A. Mizova², Anatoly M. Bittirov²  

¹ Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russian Federation

² Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov, Nalchik, Russian Federation

 vagidpashaev@mail.ruederal, bam_58a@mail.ruvanovo

Abstract

Introduction. On the territory of the North Caucasus Federal District, the most popular duck breeds at farm enterprises are Temp and Chernaya Belogrudnaya. They are fast growing, resistant to diseases and cold. Tetramerosis is a seasonal helminthic disease of ducks. At the same time, the epizootological features of tetramerosis infestation in domestic ducks are poorly studied from both fundamental and applied sides of the problem.

The aim of the study was to investigate the tetramerosis infestation epizootological features and occurrence in the populations of domestic ducks of zoned breeds in the North Caucasus region (in the conditions of the Kabardino-Balkarian Republic).

Materials and methods. Conventional methods of parasitological studies were used in the work: the method of complete helminthological dissection (CHD), determination of the infestation intensity and extensity. The results were statistically processed using the “Biometrics” software.

Results. Tetramerosis infestation extensity (IE) in ducks of the breeds Temp and Chernaya Belogrudnaya in the context of natural areas of climatic zones of the Kabardino-Balkarian Republic (according to the data of the CHD of ducks glandular stomach and fundus glands) is manifested with different quantitative values covering most of the free-range growing birds of both breeds aged from 1 up to 6 months old. In the context of all natural and climatic zones, the extensity of

tetramerosis infestation in ducks of the Chernaya Belogradnaya breed was relatively higher than that of the Temp breed by 10.67 % in average. The activeness of the tetramerosis enzootic manifestation in ducks of the Temp breed: in the plain belt IE — 20.0 %; in the foothills — 30.0 %; in the mountain belt — 16.0 %. The average tetramerosis IE in ducks of the Temp breed was 22.00 ± 1.36 %. The tetramerosis infestation extensity in ducks of the Chernaya Belogradnaya breed was: in the plain belt — 32.0 %; in the foothills — 42.0 %; in the mountain belt — 24.0 %. The average tetramerosis IE in the ducks of the Chernaya Belogradnaya breed was 32.67 ± 1.83 %, which indicates a greater susceptibility to infestation. Upon the analysis of the glandular stomach and fundus glands dissection results of domestic ducks of the Temp and the Chernaya Belogradnaya breeds in the natural and climatic zones of the Kabardino-Balkarian Republic it was also found that this infestation is manifested with extremely high rates of infestation intensity (II). Tetramerosis in domestic ducks of the Temp breed: in the plain belt was recorded with II — 18.3 ± 1.28 eggs/specimen; in the foothills — 25.7 ± 1.40 eggs/specimen; in the mountain belt — 15.9 ± 1.13 eggs/specimen. The average tetramerosis II in domestic ducks of the Temp breed was 19.97 ± 1.27 eggs/specimen. In domestic ducks of the Chernaya Belogradnaya breed, the tetramerosis occurred: in the plain belt with II 26.8 ± 1.73 eggs/ specimen; in the foothills — 33.4 ± 1.95 eggs/specimen; in the mountain belt — 21.2 ± 1.58 eggs/specimen. The average tetramerosis II in ducks of the Chernaya Belogradnaya breed was 27.1 eggs/specimen.

Discussion and conclusions. The rates of tetramerosis extensity and intensity in the ducks of the Chernaya Belogradnaya breed tended to increase in domestic ducks of the age 1 to 6 months old. In subsequent age groups, the infestation was decreasing, which should be taken into account when determining the timing and frequency of dehelmintization.

Keywords: region, the Kabardino-Balkarian Republic, epizootology, tetramerosis, domestic duck, breed, infestation, extensity, intensity.

For citation. V. S. Pashaev, B. Y. Shogenov, F. A. Mizova, A. M. Bittirov. Epizootology of Tetramerosis Infestation in Domestic Ducks of Zoned Breeds in the North Caucasus Region. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 46–54. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-46-54>

Введение. В фермерских и приусадебных хозяйствах в субъектах СКФО наиболее разводимыми породами уток являются породы темп и чёрная белогрудая [1]. Обе породы быстрорастущие, за 7 недель набирают живую массу до 3,5–4,0 кг, имеют высокую выживаемость потомства, устойчивы к болезням, переносят холода, мясо нежное, диетическое, не имеет запаха и приятное на вкус [2]. Многими авторами доказано, что в регионе Северного Кавказа тетрамероз у районированных пород уток встречается в виде моно- и микстинвазии [3].

При этом особенности эпизоотологии инвазии тетрамероза домашних уток районированных пород в регионе Северного

Кавказа (Кабардино-Балкарская Республика) — малоизученная фундаментальная и прикладная проблема [4, 5].

Тетрамероз (tetramerosis) является очаговым, сезонным гельминтозным заболеванием уток и ряда других птиц, сопровождающимся угнетением, поносом, анемией, истощением. Возбудителем заболевания служат нематоды рода *Tetrameres*, семейства *Tetrameridae*.

Одним из патогенных гельминтов является вид *Tetrameres fissispina*, встречающийся у уток гораздо чаще, чем другие виды. Это довольно мелкая нематода, достигает в длину 3–4 мм, имеет резко выраженный половой диморфизм.

Самки тетрамересов мешковидные, тело красного цвета с нитевидными концами;

самцы — тонкие, нитевидные, на теле имеют 4 ряда острых кутикулярных шипов [6]. Локализуются нематоды у самки — в железистом желудке, у самца — на поверхности слизистой оболочки [7].

Цикл развития сопровождается участием промежуточных хозяев — рачков-бокоплавов, дафний, водяных осликов и др. Инвазирование уток происходит во все сезоны года, при этом летом наблюдается высокая интенсивность инвазии, которая снижается к осени.

Тетрамероз часто протекает с полиморфозом. В этом случае увеличивается процент гибели. Прижизненный диагноз ставят, исследуя фекалии методами Фюллеборна или Дарлинга. Яйцам тетрамересов свойственна овальная форма и их размеры составляют 0,040–0,050 × 0,020–0,030 мм. Они покрыты толстой оболочкой серого цвета с маленькими крышечками на полюсах. Посмертно диагноз ставят при обнаружении в просвете желёз самок паразитов, имеющих вид тёмно-красных точек, хорошо заметных при осмотре стенки желудка против источника света.

Для лечения птиц при тетрамерозе назначают нилверм 0,125 г/кг с кормом в течение 5 дней подряд; фенбазен в дозе 0,1 мл/кг групповым способом с кормом однократно; битионол в дозе 0,3 г/кг два дня подряд в смеси с кормом; универм по 0,3 г/кг двукратно с кормом. Выращивание уток и гусей без использования водоёмов полностью профилактирует тетрамероз. Выпас птицы на глубоких и проточных водоёмах при плотности не более 250 голов на 1 га даёт положительные результаты. Рекомендуют периодически определять заражённость промежуточных хозяев, для снижения плотности рачков и других беспозвоночных водоёмы зарыбляют. По возможности организуют смену водоёмов через каждые 2 года. Молодняк выращивают изолированно от взрослой птицы. Дегельминтизацию уток проводят дважды: весной — перед выпуском на водоёмы и осенью — после прекращения выгула в водоёмах [8–12].

В субъектах СКФО экстенсивность инвазии тетрамероза домашних уток имеет широкие колебания в пределах 16,0–30,0 % [13, 14]. В Чеченской Республике экстенсивность инвазии тетрамероза домашних уток составляет 16,4 %, при индексе обилия 13–42 экз./особь [12]. В РСО-Алания тетрамероз домашних уток встречается с ЭИ — 19,7 % [15, 16]. Средняя ЭИ тетрамероза домашних уток в подворьях Республики Кабардино-Балкария составляет 22,4 % [17]. У домашних уток в Ингушетии среднегодовая экстенсивность инвазии тетрамероза молодняка была 20,3 % при индексе обилия (ИО) 1–4 экз./особь [18]. В хозяйствах равнинного Дагестана экстенсивность инвазии тетрамероза молодняка домашних уток составляет 26,3 %, а гусей — 31,2 % [19].

Материалы и методы. В природно-климатических зонах Кабардино-Балкарской Республики распространение, особенности эпизоотологии инвазии тетрамероза в популяциях уток районированных пород изучали в 2018–2021 гг. на основании полных гельминтологических вскрытий железистого желудка и фундальных желёз по 200 уток пород темп и чёрная белогрудая разного возраста [1, 5, 8].

При полном гельминтологическом вскрытии железистого желудка и фундальных желёз самок и самцов от каждой особи производили подсчёт нематод вида *Tetrameres fissispina*, определяли среднюю интенсивность и экстенсивность инвазии в разрезе природных зон климатических поясов и возраста домашних уток районированных пород темп и чёрная белогрудая.

Результаты обработали статистически по программе «Биометрия».

Результаты исследований. Экстенсивность инвазии тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая в разрезе природных зон климатических поясов Республики Кабардино-Балкария (по данным ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток) проявляется с разными количественными значениями с охватом большей части выгульного молодняка обеих пород в возрасте

от 1 до 6 месяцев (таблица 1).

В разрезе всех природно-климатических поясов Кабардино-Балкарской Республики экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая была сравнительно больше, чем породы темп в среднем на 10,67 %.

Активность энзоотического проявления тетрамероза уток породы темп: в равнинном поясе с ЭИ — 20,0 %; в предгорном поясе — 30,0 %; в горном поясе — 16,0 %.

Средняя ЭИ тетрамероза уток породы темп составила $22,00 \pm 1,36$ %.

Экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила: в равнинном поясе — 32,0 %; в предгорном — 42,0 %; в горном поясе — 24,0 %. Средняя ЭИ тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила $32,67 \pm 1,83$ %, что говорит о большей восприимчивости к инвазии (таблица 1).

Таблица 1

Экстенсивность инвазии тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая в разрезе природно-климатических поясов Кабардино-Балкарской Республики (по результатам ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток)

Природно-климатический пояс	Показатели		
	Исследовано домашних уток, голов.	Инвазировано домашних уток <i>Tetrameres fissispina</i> , голов	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %
Порода темп			
Равнинный	50	10	20,00
Предгорный	50	15	30,00
Горный	50	8	16,00
Всего	150	33	—
Среднее значение	—	—	$22,00 \pm 1,36$
Порода чёрная белогрудая			
Равнинный	50	16	32,00
Предгорный	50	21	42,00
Горный	50	12	24,00
Всего	150	49	—
Среднее значение	—	—	$32,67 \pm 1,83$

При анализе результатов вскрытий железистого желудка и фундальных желёз уток пород темп и чёрная белогрудая в природно-климатических зонах Кабардино-Балкарской Республики также установлено, что данная инвазия проявляется с предельно высокими показателями интенсивности инвазии (ИИ).

Тетрамероз уток породы темп: в равнинном поясе регистрируется с ИИ — $18,3 \pm 1,28$ экз./особь; в предгорном поясе — $25,7 \pm 1,40$ экз./особь; в горном поясе — $15,9 \pm 1,13$ экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза уток породы темп составила

$19,97 \pm 1,27$ экз./особь. Уток породы чёрная белогрудая тетрамероз встречается: в равнинном поясе с ИИ $26,8 \pm 1,73$ экз./особь; в предгорном — $33,4 \pm 1,95$ экз.; в горном поясе — $21,2 \pm 1,58$ экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза чёрной белогрудой породы уток равна $27,13 \pm 1,75$ экз./особь (таблица 2).

Количественные показатели ежемесячной экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая разного возраста в условиях Кабардино-Балкарской Республики отражены в таблице 3.

Таблица 2

Интенсивность инвазии тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая в разрезе природно-климатических поясов Кабардино-Балкарской Республики (по результатам ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток)

Природно-климатический пояс	Показатели		
	Исследовано домашних уток, голов.	Инвазировано домашних уток <i>Tetrameres fisispina</i> , голов	Интенсивность инвазии, экз./особь
Порода темп			
Равнинный	50	10	18,3 ± 1,28
Предгорный	50	15	25,7 ± 1,40
Горный	50	8	15,9 ± 1,13
Всего	150	33	–
Среднее значение	–	–	19,97 ± 1,27
Порода чёрная белогрудая			
Равнинный	50	16	26,8 ± 1,73
Предгорный	50	21	33,4 ± 1,95
Горный	50	12	21,2 ± 1,58
Всего	150	49	–
Среднее значение	–	–	27,13 ± 1,75

Таблица 3

Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая разного возраста в Кабардино-Балкарской Республике (по результатам ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток)

Возраст уток, мес.	Исследовано уток, голов.	Инвазировано домашних уток <i>Tetrameres fisispina</i> , голов	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %	Интенсивность инвазии (ИИ), экз./особь.
1,0	60	6	11,7	12,6 ± 1,30
2,0	60	11	18,3	18,4 ± 1,39
3,0	60	14	23,3	21,0 ± 1,47
4,0	60	18	30,0	24,2 ± 1,54
5,0	60	23	38,3	27,1 ± 1,75
6,0	60	25	41,7	33,4 ± 1,95
7,0	60	20	33,3	26,8 ± 1,73
8,0	60	18	30,0	23,6 ± 1,66
9,0	60	14	23,3	19,3 ± 1,41
10,0	60	12	20,0	15,9 ± 1,36
11,0	60	8	13,3	11,7 ± 1,28
12,0	60	5	8,3	9,5 ± 0,09

Как видно из таблицы, показатели экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая имели тенденцию роста в популяциях уток от 1 до 6 месячного возраста. В последующих возрастных группах эти количественные показатели инвазии шли на понижение (таблица 3).

Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая коррелируются с данными Э. Ш. Мамхеговой (2008, 2013), А. А. Жигуновой (2008), Ф. А. Мизовой (2019, 2020). Результаты наших исследований отличаются по индексу обилия и индексу встречаемости тетрамероза уток.

Обсуждение и заключения.

1. Экстенсивность инвазии тетрамероза уток пород темп и чёрная белогрудая в разрезе природных зон климатических поясов Республики Кабардино-Балкария (по данным ПГВ железистого желудка и фундальных желёз уток) проявляется с разными количественными значениями с охватом большей части выгульного молодняка обеих пород в возрасте от 1 до 6 месяцев. В разрезе всех природно-климатических поясов экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая была сравнительно больше, чем породы темп в среднем на 10,67 %. Активность энзоотического проявления тетрамероза уток породы темп: в равнинном поясе с ЭИ — 20,0 %; в предгорном поясе — 30,0 %; в горном поясе — 16,0 %. Средняя ЭИ тетрамероза уток породы темп составила $22,00 \pm 1,36$ %. Экстенсивность инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила: в равнинном поясе — 32,0 %; в предгорном — 42,0 %; в горном поясе — 24,0 %. Средняя ЭИ тетрамероза уток породы чёрная белогрудая составила $32,67 \pm 1,83$ %, что говорит о большей восприимчивости к инвазии.

2. При анализе результатов вскрытий

Список литературы

1. Эффективность нового комплексного состава Кокцифенал при смешанной кокцидиозно-капилляриозной инвазии у молодняка уток / А. М. Биттиров, В. Ш. Пашаев, Ф. А. Мизова, И. А. Биттиров // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : сб. науч. с. по материалам междунар. науч. конф. — Москва : ВНИИП, 2019. — № 20. — С. 123–128.

2. Изменение микроэлементного и аминокислотного состава растений при затоплении пастбищ / Ф. А. Мизова, В. Ш. Пашаев, О. А. Жемухова [и др.] // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов : материалы докладов VI Всероссийской науч. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2018. — С. 398–401.

3. Дубинина, М. Н. Паразитологическое исследование птиц / М. Н. Дубинина. — Ленинград : Изд. АН СССР, Ленинградское отд., 1971. — 126 с.

4. Эффективность нового комплексного состава Кокцифенал при смешанной кокцидиозно-капилляриозной инвазии у молодняка уток / А. М. Биттиров, В. Ш. Пашаев, Ф. А. Мизова, И. А. Биттиров // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов : материалы докладов VII Всероссийской науч. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2019. — С. 367–370.

5. Крылов, М. В. Определитель паразитических простейших (человека, домашних животных и с.-х. растений) / М. В. Крылов. — Санкт-Петербург : Наука, 1996. — 607 с.

железистого желудка и фундальных желёз домашних уток пород темп и чёрная белогрудая в природно-климатических поясах Кабардино-Балкарской Республики также установлено, что данная инвазия проявляется с предельно высокими показателями интенсивности инвазии (ИИ). Тетрамероз уток породы темп: в равнинном поясе регистрируется с ИИ — $18,3 \pm 1,28$ экз./особь; в предгорном — $25,7 \pm 1,40$ экз./особь; в горном поясе — $15,9 \pm 1,13$ экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза уток породы темп составила $19,97 \pm 1,27$ экз./особь. У домашних уток породы чёрная белогрудая тетрамероз встречается: в равнинном поясе с ИИ $26,8 \pm 1,73$ экз./особь; в предгорном — $33,4 \pm 1,95$ экз.; в горном поясе — $21,2 \pm 1,58$ экз./особь. Средняя ИИ тетрамероза чёрной белогрудой породы уток равна 27,1 экз./особь.

3. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии тетрамероза уток породы чёрная белогрудая имели тенденцию роста у уток от 1 до 6-месячного возраста. В последующих возрастных группах инвазия шла на понижение, что следует учитывать при определении сроков и кратности дегельминтизации.

6. Исследования гусей и уток на предмет выявления яиц трематод и личинок нематод в хозяйствах Кабардино-Балкарии / Ф. А. Мизова, В. Ш. Пашаев, И. А. Биттиров [и др.] // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов : мат-лы докладов VI всероссийской науч. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2018. — С. 126–128.

7. Пашаев, В. Ш. Виды эндопаразитов гусей кубанской породы с количественной оценкой инвазий в Дагестане / В. Ш. Пашаев, Ш. К. Алиев, А. М. Биттиров // Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии : мат-лы II всероссийской науч. конф. — Пенза, 2020. — С. 67–71.

8. Возрастная динамика инвазированности кишечными паразитами молодняка домашних кур в приусадебных хозяйствах Дагестана / В. Ш. Пашаев, Ш. К. Алиев, А. М. Биттиров, А. А. Казанбекова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2017. — Т. 11, № 1. — С. 73–76.

9. Сезонная динамика кишечных паразитозов у молодняка и взрослых популяций домашних кур / В. Ш. Пашаев, Ш. К. Алиев, С. Ш. Кабардиев [и др.] // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. — 2017. — Т. 11, № 2. — С. 32–35.

10. Пашаев, В. Ш. Фаунистический обзор гельминтов диких водных видов птиц *Tadorna tadorna l.* и *Mergus merganser l.* в экосистеме Аграханской бухты Дагестана / В. Ш. Пашаев, Э. А. Баттаев, Б. Ю. Шогенов [и др.] // Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии : мат-лы II Всероссийской науч. конф. — Пенза, 2020. — С. 71–75.

11. Пашаев, В. Ш. Анализ биоразнообразия паразитофауны индеек в приусадебных хозяйствах Дагестана / В. Ш. Пашаев, А. М. Биттиров // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов : мат-лы докладов VII всероссийской науч. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2019. — С. 99–100.

12. Эпизоотическая ситуация по паразитарной заболеваемости домашней птицы в приусадебных хозяйствах / В. Ш. Пашаев, А. М. Биттиров, Ф. А. Мизова, С. Ж. Бегиев // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов : материалы докладов V всероссийской науч. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2017. — С. 100–102.

13. Пашаев, В. Ш. Эндопаразиты гусей крупной серой породы и его эпизоотологическая оценка в Дагестане / В. Ш. Пашаев, А. М. Биттиров // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов : материалы докладов V всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. уч. — Махачкала, 2019. — С. 100–102.

14. Пашаев, В. Ш. Эпизоотологический мониторинг паразитарной фауны Серого гуся (*Anser anser l.*) в Дагестане / В. Ш. Пашаев, А. М. Биттиров // Инновационные достижения науки и техники АПК : материалы междунар. науч. конф. — Кинель, 2019. — С. 319–321.

15. Структура паразитарной фауны и распространение смешанной эймериозно-криптоспоридиозной инвазии у гусей в регионе Северного Кавказа / В. Ш. Пашаев, Ш. С. Кабардиев, И. А. Биттиров [и др.] // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции: мат-лы всероссийской науч. конф. с междунар. уч.— Белгород, 2018. — С. 285–288.

16. Скрябин, К. И. Метод полного гельминтологического вскрытия животного / К. И. Скрябин. — Москва : Изд. Моск. Госуниверситета, 1928. — 23 с.

17. Петров, Ю. Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных / Ю. Ф. Петров. — Ленинград : Агропромиздат, 1988. — 147 с.

18. Рыжиков, К. М. Определитель гельминтов домашних водоплавающих птиц / К. М. Рыжиков. — Москва : Наука, 1967. — 264 с.

19. Атлас. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей / А. А. Черепанов, А. С. Москвин, Г. А. Котельников, В. М. Хренов. — Москва : Колос, 2001. — 76 с.

Поступила в редакцию 13.01.2023.

Поступила после рецензирования 03.02.2023.

Принята к публикации 04.02.2023.

Об авторах

Пашаев Вагид Шарафудинович, доцент Российского биотехнологического университета (125080, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11), кандидат биологических наук, [ORCID, vagidpashaev@mail.ru](mailto:vagidpashaev@mail.ru)

Шогенов Беслан Юрьевич, аспирант Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова (360000, РФ, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1), e.battaev@mail.ru

Мизова Фаида Арсеновна, преподаватель-исследователь Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова (360000, РФ, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1), mizovaf@mail.ru

Биттиров Анатолий Мурашевич, профессор кафедры ветеринарной медицины Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В. М. Кокова» (360000, РФ, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Ленина, 1), доктор биологических наук [ResearcherID](#), [ScopusID](#), [AuthorID](#), [SPIN-код](#), [ORCID](#), bam_58a@mail.ru

Заявленный вклад соавторов:

А. М. Биттиров — научное руководство, анализ и систематизация материалов; В. Ш. Пашаев — проведение исследований, формирование выводов. Ф. А. Мизова — проведение исследований, анализ и интерпретация полученных данных. Б. Ю. Шогенов — обзор публикаций по теме статьи.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ПАЗИТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 636: 619: 616.34-008: 616-022.9

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-55-62>

Эпизоотические аспекты гельминтозов лошадей в Тюменской области

Е. Г. Калугина , О. А. Столбова  

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень,
Российская Федерация

 stolbovaoa@gausz.ru

Аннотация

Введение. Одной из главных проблем коневодства являются паразитарные болезни, в частности, гельминтозные инвазии. Гельминты способны оказывать механическое, токсическое, инокуляторное воздействие. Кроме того, они поглощают необходимые для организма лошади питательные вещества. В результате этого гельминты причиняют значимый ущерб конепоголовью, который складывается не только из-за падежа животных, но и за счёт снижения защитных функций организма, работоспособности, а также спортивных и племенных качеств лошадей. Цель — изучение эпизоотологических аспектов гельминтозов лошадей на территории Тюменской области.

Материалы и методы. Исследования проводились с учётом систем содержания лошадей на территории двадцати двух административных районов области, расположенных в подзонах северной и южной лесостепи и подтайги. Для определения экстенсивности инвазии использовали паразитологические методы исследований по Котельникову-Хренову, Фюллеборну, модификации Дарлинга и исследования соскобов с перианальных складок лошади.

Результаты исследования. Исследованиями установлено, что экстенсивность инвазии у заражённых лошадей в Тюменской области гельминтами составляет в среднем $27,9 \pm 1,43$ %. При этом максимально гельминтозная инвазия установлена у лошадей в подзоне северной лесостепи ЭИ $38,7 \pm 1,97$ % и минимально в подзоне южной лесостепи ЭИ $22,5 \pm 1,16$ %. Выяснено, что при круглогодичном содержании в конюшне и систематическом выгуле у лошадей паразитируют кишечные гельминты с экстенсивностью инвазии (ЭИ): *Parascaris equorum* — $70,1 \pm 2,53$ %, подотряд Strongylata — $48,3 \pm 1,97$ %, *Oxyuris equi* — $36,1 \pm 1,63$ %, представителем *Strongyloides westeri* — $20,9 \pm 1,19$ %. При культурно-табунной системе у лошадей максимальная экстенсивность инвазии наблюдалась гельминтами подотряда Strongylata при ЭИ $74,0 \pm 2,31$ %, а также были обнаружены паразиты *Parascaris equorum* с ЭИ $41,2 \pm 1,67$ %, *Oxyuris equi* — ЭИ $13,2 \pm 0,87$ % случаев и минимальная экстенсивность инвазии была зафиксирована паразитами *Strongyloides westeri* с ЭИ $6,5 \pm 0,21$ %. У лошадей при улучшено-табунной системе содержания установлена максимальная экстенсивность инвазии гельминтами подотряда Strongylata при ЭИ $79,4 \pm 2,52$ % и минимальная — *Strongyloides westeri* с ЭИ $0,8 \pm 0,01$ %. При изучении влияния распространения инвазии среди систем содержания получены данные подтверждающие, что при конюшечной системе доминируют гельминты *Parascaris equorum* с ЭИ $70,1 \pm 2,53$ %, а при культурно-табунной и улучшено-табунной системах содержания гельминты подотряда Strongylata с ЭИ $74,0 \pm 2,31$ % и ЭИ $79,4 \pm 2,52$ % соответственно.

Обсуждение и заключения. Таким образом, в результате изучения эпизоотических аспектов гельминтозов лошадей, выяснено, что гельминтозная инвазия регистрируется повсеместно в различных климатических зонах на территории Тюменской области.

Ключевые слова: животные, лошадь, конюшня, табун, жеребята, левада, кобылы, паразиты, гельминты, инвазия, подзоны, Тюменская область.

Благодарности. Авторы выражают признательность коллегам за помощь в проведении исследования и благодарность за финансовую поддержку исследования.

Для цитирования. Калугина, Е. Г. Эпизоотические аспекты гельминтозов лошадей Тюменской области / Е. Г. Калугина, О. А. Столбова // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 55–62 <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-55-62>

Original article

Epizootic Aspects of Helminthiases in Horses of Tyumen Region

Elena G. Kalugina , Olga A. Stolbova 

Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russian Federation

✉ stolbovaoa@gausz.ruederal

Abstract

Introduction. Parasitic diseases are one of the main problems of horse breeding, in particular, helminthic infestations. The helminths are able to induce mechanical, toxic, inoculation effect. Moreover they absorb the nutrients necessary for the horse body. Thereby the helminths inflict significant harm on the horse population, not only due to animals deaths, but also due to weakening the protective functions of the body as well as working capability, sports and breeding qualities of horses. The aim of the present work is to study the epizootological aspects of helminthiases in horses at the territory of Tyumen region.

Materials and methods. The study was carried out taking into account the horses keeping and care practices in twenty-two administrative districts of the region, located in the subzones of the northern and southern forest-and-steppe and subtaiga areas. To determine the infestation extensity (IE), the parasitological research methods of Kotelnikov-Khrenov, Fülleborn's, Darling's modification method and the method of studying the scrapings of the perianal folds of the horse were applied.

Results. During the research it has been found that the infestation extensity in horses infested with helminths in the Tyumen region averages to 27.9 ± 1.43 %. Whereas, the maximum helminthic infestation was found in horses in the subzone of the northern forest-and-steppe area IE 38.7 ± 1.97 % and the minimum - in the subzone of the southern forest-and-steppe area IE 22.5 ± 1.16 %. It was found that in the conditions of year-round keeping in the stables with regular walking, the intestinal helminths parasitised in horses with the following infestation extensity (IE): *Parascaris equorum* - 70.1 ± 2.53 %, suborder Strongylata - 48.3 ± 1.97 %, *Oxyuris equi* - 36.1 ± 1.63 %, the representative of *Strongyloides westeri* - 20.9 ± 1.19 %. In the conditions of herd farming, the maximum infestation extensity in horses was observed for the helminths of suborder Strongylata with IE - 74.0 ± 2.31 %, also spotted were parasites *Parascaris equorum* with IE of 41.2 ± 1.67 %, *Oxyuris equi* with IE — of 13.2 ± 0.87 % and the minimum infestation extensity was recorded for the parasites *Strongyloides westeri* with IE of 6.5 ± 0.21 %. In horses in the conditions of improved herd farming, the maximum infestation extensity was observed for the helminths of suborder Strongylata with IE of 79.4 ± 2.52 % and the minimum was for *Strongyloides westeri* with IE of $0.8 \pm$

0.01 %. When studying the distribution of infestation in relation to the keeping and care practices, the data was obtained confirming that under practices of keeping in stables the helminths *Parascaris equorum* prevail with IE of 70.1 ± 2.53 % and under practices of herd and improved-herd farming - the helminths of the suborder Strongylata with IE of 74.0 ± 2.31 % and IE 79.4 ± 2.52 %, respectively.

Discussion and conclusions. Thus, in the result of studying the epizootic aspects of helminthiasis in horses, it was found that helminthic infestation is recorded in various climatic zones throughout the whole territory of Tyumen region.

Keywords: animals, horse, stables, herd, foals, paddock, mares, parasites, helminths, infestation, subzones, Tyumen region.

Acknowledgements. The authors are grateful to colleagues for their help in conducting the research and thankful for financial support of the study.

For citation. E. G. Kalugina, O. A. Stolbova. Epizootic Aspects of Helminthiasis in Horses of Tyumen Region. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 55–62. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-55-62>

Введение. В настоящее время на территории Тюменской области поголовье лошадей значительно увеличивается, насчитывается свыше 14-ти тысяч условных голов, представленных разнообразными породами от миниатюрных пони до тяжеловозных пород, от чистопородных до беспородных, от спортивных до рабочего класса. Все они находятся в разных природно-климатических условиях из-за уникальности области, располагающейся в центральной части России от Северного Ледовитого океана до Архангельской области, охватывающей при этом все природные зоны и зоогеографические районы, обуславливая богатство разнообразной фауны, в том числе и паразитарной [1–5]. Эпизоотологические данные коневодческих хозяйств свидетельствуют о широком распространении гельминтозной инвазии среди конепоголовья, и это является одной из проблем стоящей перед ветеринарными специалистами [6–9]. Гельминты являются виновниками разнообразных заболеваний животных и причиняют огромный ущерб коневодству, в связи с этим необходимо более детально изучать эпизоотологическую картину гельминтозных инвазий лошадей, для усовершенствования

и разработки мер борьбы, используемых в практике в целях недопущения гельминтозных инвазий в коневодстве [10–13].

Целью наших исследований являлось изучение эпизоотологических аспектов гельминтозов лошадей на территории Тюменской области.

Материалы и методы. Научно-исследовательскую работу проводили в период 2017–2021 гг. на кафедре незаразных болезней сельскохозяйственных животных, инфекционных и инвазионных болезней Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», а также в хозяйствах 22 административных районов Тюменской области, различных по системам содержания, расположенных в подзоне подтайги (Аромашевский, Вагайский, Викуловский, Нижнетавдинский, Сорочкинский, Тобольский, Уватский, Юргинский, Ярковетский районы), подзоне северной лесостепи (Гольшмановский, Зоводоуковский, Исетский, Ишимский, Омутинский, Тюменский, Упоровский, Ялуторовский районы) и подзоне южной лесостепи (Абатский, Армизонский, Бердюжский, Казанский, Сладковский районы), климат которых от умеренно тёплого хорошо влажного

до тёплого с недостаточной влажностью. Для постановки диагноза на гельминтозные инвазии у лошадей использовали специальные лабораторные паразитологические исследования, применяли методы гельминтоскопии по Котельникову-Хренову, Фюллерборну, модификации Дарлинга, метод исследования соскобов с перианальных складок. По результатам исследований подсчитывали экстенсивность гельминтозной инвазии у лошадей [14–20].

Результаты исследования. Тюменская область располагается практически в центральной части России, охватывает все природно-климатические зоны и зоогеографические районы, делится на физико-географические подзоны – подтайги, северной лесостепи и южной лесостепи. Обладает богатым разнообразием животного мира и не обходится без паразитофауны.

Изучение распространенности гельминтозных инвазий лошадей мы проводили в развитых по коневодству районах области

трёх подзон, а также учитывали данные отчетности Управления ветеринарии по Тюменской области.

По данным эпизоотологических исследований и анализа полученных результатов установлено, что гельминты у лошадей Тюменской области имеют разную экстенсивность, составляющую (ЭИ) $27,9 \pm 1,43 \%$.

В результате наблюдения, нами установлено, что максимальная экстенсивность гельминтозной инвазии зафиксирована в подзоне северной лесостепи на уровне ЭИ $38,7 \pm 1,97 \%$ (рис. 1). В данную подзону входит группа районов, это Гольшмановский район — ЭИ $38,5 \pm 2,27 \%$, Заводоуковский — ЭИ $49,8 \pm 3,13 \%$, Исетский — ЭИ $21,3 \pm 1,24 \%$, Ишимский — ЭИ $33,4 \pm 2,18 \%$, Омутинский — ЭИ $71,0 \pm 2,17 \%$, Тюменский — ЭИ $34,8 \pm 2,19 \%$, Упоровский — ЭИ $22,3 \pm 1,19 \%$ и Ялуторовский — ЭИ $38,4 \pm 2,24 \%$.

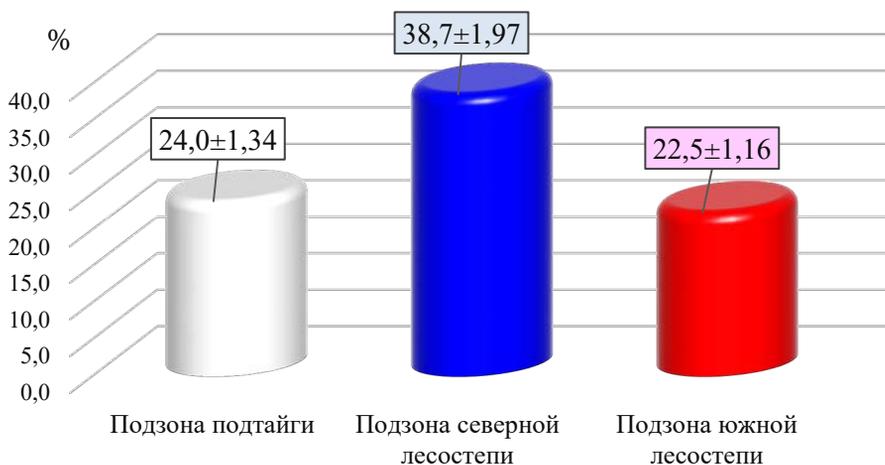


Рис. 1. Распространённость гельминтозов лошадей в подзонах Тюменской области в 2017–2021 гг.

Минимальная экстенсивность инвазии отмечена в небольшой по величине подзоне южной лесостепи — ЭИ $22,5 \pm 1,16 \%$, в её состав входят пять районов, это Абатский район — ЭИ $31,9 \pm 2,13 \%$, Армизонский — ЭИ $25,2 \pm 1,36 \%$, Бердюжский — ЭИ $30,4 \pm$

$2,03 \%$, Казанский — ЭИ $13,4 \pm 0,36 \%$ и Сладковский — ЭИ $9,6 \pm 0,18 \%$.

При анализе распространения гельминтозной инвазии выяснено, что на территории подзоны подтайги экстенсивирован-

ность (ЭИ) — $24,0 \pm 1,34$ %. В данную подзону входят такие районы, как Аромашевский — ЭИ $22,7 \pm 1,23$ %, Вагайский — ЭИ $16,5 \pm 0,47$ %, Викуловский — ЭИ $23,3 \pm 1,29$ %, Нижнетавдинский — ЭИ $50,3 \pm 2,16$ %, Сорокинский — ЭИ $19,0 \pm 0,75$ %, Тобольский — ЭИ $10,3 \pm 0,29$ %, Уватский — ЭИ $24,0 \pm 1,32$ %, Юргинский — ЭИ $33,0 \pm 2,16$ % и Ярковский — ЭИ $17,7 \pm 0,53$ %.

Следующим этапом нашей работы являлось изучение распространения гельминтозных инвазий в коневодческих хозяйствах Тюменской области при различных системах содержания. Как известно, коневодческие хозяйства используют разные системы содержания лошадей, большая часть предприятий склоняется к конюшенной системе, но и имеются табунные системы содержания, подразделяющиеся на культурно-табунную и улучшено-табунную. Конюшенная система содержания предусматривает круглогодичное содержание лошадей в конюшнях, где имеются денники, стойла, секции, а также обустроенные места

для прогулок — поддоки, левады и в летнее время — пастбища с постройками летнего типа. Табунная система содержания лошадей заключается в круглогодичном содержании на пастбище в табунах, основана она на развитии и поддержании инстинкта стадности, свойственного данным животным, и подразделяется на *культурно-табунную* (большая часть года содержатся на пастбищах, но при этом имеются конюшни упрощённого типа, используемые в непогоду и холодное время года) и *улучшено-табунную* (круглогодичное содержание на пастбищах в табунах, для укрытия используют постройки летнего типа, такие как затиши, либо базы-навесы).

При круглогодичном содержании в конюшне и систематическом выгуле, нами установлено, что у лошадей паразитируют кишечные гельминты со следующей экстенсивностью инвазии: *Parascaris equorum* — ЭИ $70,1 \pm 2,53$ %, подотряд *Strongylata* — ЭИ $48,3 \pm 1,97$ %, *Oxyuris equi* — ЭИ $36,1 \pm 1,63$ %, представителем *Strongyloides westeri* — ЭИ $20,9 \pm 1,19$ % (рис. 2).

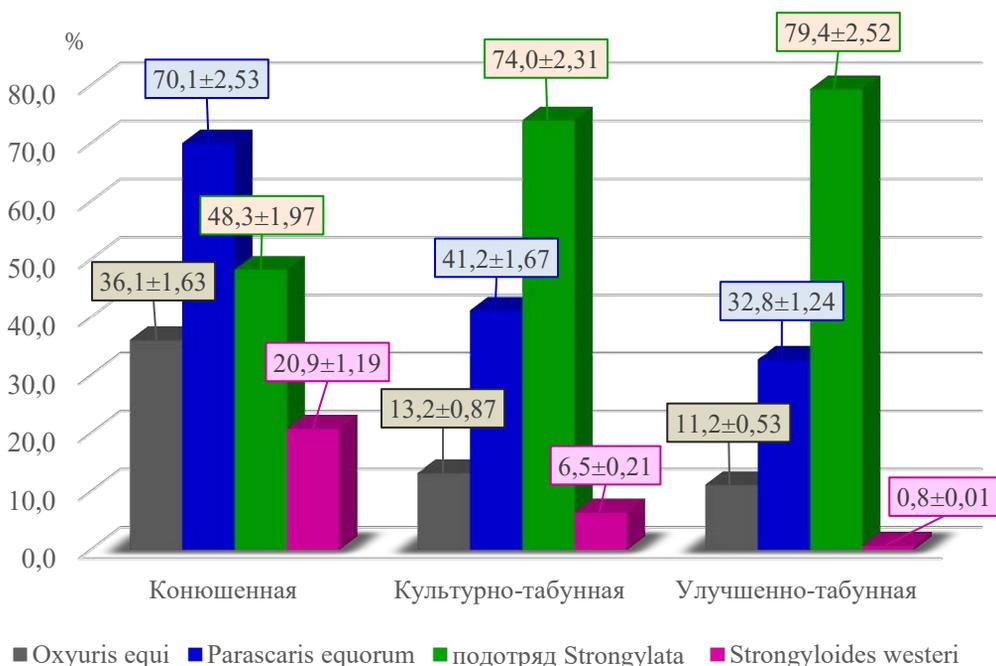


Рис. 2. Гельминтозные инвазии лошадей в зависимости от системы содержания, %

При культурно-табунной системе у лошадей максимальная экстенсивность инвазии наблюдалась гельминтами подотряда Strongylata при ЭИ $74,0 \pm 2,31$ %, а также были обнаружены паразиты *Parascaris equorum* с ЭИ $41,2 \pm 1,67$ %, *Oxyuris equi* — ЭИ $13,2 \pm 0,87$ % случаев и минимальная экстенсивность инвазии была зафиксирована паразитами *Strongyloides westeri* с ЭИ $6,5 \pm 0,21$ %.

У лошадей при улучшено-табунной системе содержания установлена максимальная экстенсивность инвазии гельминтами подотряда Strongylata при ЭИ $79,4 \pm 2,52$ % и минимальная — *Strongyloides westeri* с ЭИ $0,8 \pm 0,01$ %, а также при этой системе содержания у лошадей обнаруживались гельминты *Parascaris equorum* с ЭИ $32,8 \pm 1,24$ % и *Oxyuris equi* с ЭИ $11,2 \pm 0,53$ %.

Оценивая ситуацию гельминтозной инвазии лошадей в Тюменской области, нами отмечена зависимость от климатических особенностей региона, биологических особенностей возбудителя и разнообразия

гельминтов у однокопытных. Кроме этого, установлено, что на экстенсивность инвазии оказывают влияние технологические решения в системе содержания.

Обсуждение и заключения. Гельминтозные инвазии у лошадей широко распространены на территории Тюменской области и составляют $27,9 \pm 1,43$ %. По данным эпизоотологических исследований максимальная экстенсивность гельминтозной инвазии регистрировалась в подзоне северной лесостепи с ЭИ $38,7 \pm 1,97$ % и минимальная экстенсивность отмечена в небольшой по величине подзоне южной лесостепи с ЭИ $22,5 \pm 1,16$ %. Установлено влияние систем содержания на распространение гельминтов у лошадей. При конюшенной системе содержания у животных доминирующим является *Parascaris equorum* — ЭИ $70,1 \pm 2,53$ %, при культурно-табунной и улучшено-табунной системах содержания лошадей — представители подотряда Strongylata при ЭИ $74,0 \pm 2,31$ % и ЭИ $79,4 \pm 2,52$ % соответственно.

Список литературы

1. Бондаренко, Г. А. Эпизоотологическая ситуация по гельминтофауне в животноводческих хозяйствах Амурской области / Г. А. Бондаренко, Т. И. Трухина, И. А. Соловьева // БИО. — 2019. — № 8 (227). — С. 20–22. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-58-1-75-80>
2. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам лошадей в частных хозяйствах Ленинградской области / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, О. А. Логинова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. — 2020. — № 2. — С. 37–41. [0.17238/issn2072-2419.2020.2.31](https://doi.org/10.17238/issn2072-2419.2020.2.31)
3. Домацкий, В. Н. Распространение, терапия и профилактика гельминтозов лошадей в Российской Федерации / В. Н. Домацкий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2021. — № 3 (89). — С. 196–199. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-89-3-196-199>
4. Абарыкова, О. Л. Эпизоотологические особенности гельминтозов лошадей в г. Иваново / О. Л. Абарыкова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы междунар. науч. конф. — Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук, 2019. — № 20. — С. 36–39.
5. Ефремова, Е. А. Эпизоотические аспекты гельминтозов лошадей в Республике Алтай / Е. А. Ефремова, В. А. Марченко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : мат-лы VI-й междунар. науч. конф. — Горно-Алтайск, 2017. — С. 216–218.
6. Петров, Ю. Ф. Паразиты лошадей в Центральном районе Нечерноземья России / Ю. Ф. Петров, Д. А. Смирнов // Труды Всероссийского НИИ гельминтологии им. К. И. Скрябина. — Москва, 2004. — Т. 40. — С. 285.

7. Шабдарбаева, Г. С. Эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг зоонозных гельминтозов на Юге Казахстана / Г. С. Шабдарбаева, Л. О. Жантелиева // Евразийский союз учёных : биологические науки. — Санкт-Петербург, 2017. — № 1 (34). — С. 5–10.

8. Ваганова, Е. Д. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам лошадей в ОАО «Племконзавод им. В. И. Чапаева» / Е. Д. Ваганова // Молодёжные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвящённой памяти академиков М. П. Тушнова и А. З. Равилова. — Казань : Казанская ГАВМ имени Н. Э. Баумана, 2022. — Т. 1. — С. 289–291.

9. Гаврилова, Н. А. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам лошадей в хозяйствах Ленинградской области / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, Е. В. Ермакова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. — 2019. — № 1 (41). — С. 17–21. <https://doi.org/10.24411/2074-5036-2019-10008>

10. Ефремова, Е. А. Параскариоз лошадей в условиях Центрального Алтая / Е. А. Ефремова, В. А. Марченко, М. А. Смертина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы междунар. науч. конф. — Москва : ВНИИП, 2021. — № 22. — С. 187–192.

11. Пузанова, Е. В. Современная эпизоотическая ситуация по стронгилятозам лошадей в Российской Федерации / Е. В. Пузанова, А. Н. Постевой // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : мат-лы междунар. науч. конф. — Москва, 2019. — № 20. — С. 492–498.

12. Zharkikh, T. L. Dynamics of intestinal parasite infection in przewalski's horses reintroduced to Pre-Urals steppe / T. L. Zharkikh, P. I. Khristianovsky, R. T. Bakirova, V. Y. Petrov, E. A. Bulgakov, D. E. Khuzhakhmetova, V. V. Belimenko, S. A. Platonov // Orenburg state nature reserve (Russia) Nature Conservation Research. — 2019. — Vol. 4, No. S2. — P. 23–30.

13. Домацкий, В. Н. Паразитологическая ситуация по стронгилятозам лошадей в конно-спортивном комплексе ГАУ Северного Зауралья и эффективность антгельминтиков / В. Н. Домацкий, Е. Г. Калугина // Основные проблемы сельскохозяйственных наук : мат-лы междунар. науч. конф. — Волгоград, 2017. — № 4. — С. 23–25.

14. Калугина, Е. Г. Паразитозы у лошадей в условиях Тюменской области / Е. Г. Калугина, О. А. Столбова // Вестник КрасГАУ. — 2021. — № 2 (167). — С. 112–117. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-2-112-117>

15. Калугина, Е. Г. Гельминтофауна лошадей в Тюменской области / Е. Г. Калугина, О. А. Столбова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : мат-лы междунар. науч. конф. — Москва, 2021. — № 22. — С. 223–228.

16. Калугина, Е. Г. Популяция *Parascaris equorum* в организме лошадей в разные сезоны года в условиях Тюменской области / Е. Г. Калугина, О. А. Столбова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы междунар. науч. конф. — Москва, 2020. — № 21. — С. 112–116.

17. Понамарев, Н. М. Эпизоотологические особенности распространения новых видов гельминтов лошадей на юге Западной Сибири / Н. М. Понамарев, Н. В. Тихая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2018. — № 11 (169). — С. 82–85.

18. Усламина, Т. С. Гельминтофауна лошадей на территории Тюменского областного ипподрома / Т. С. Усламина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : сборник мат-лов LIV студ. научн. конф. — Тюмень, 2020. — С. 242–245.

19. Шакирова, Ч. Р. Эпизоотическая ситуация по кишечным нематодозам лошадей в хозяйствах Алексеевского района РТ / Ч. Р. Шакирова // Молодёжные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : мат-лы междунар. науч. конф. — Казань, 2019. — С. 196–198.

20. Шарипова, М. Х. Гельминтозы лошадей в крестьянско-фермерском хозяйстве «Аланлык» Высокогорского района Республики Татарстан / М. Х. Шарипова, Р. Р. Тимербаева, Г. С. Фролов // Современные научные исследования: теория, методология, практика : сб. тр. VIII междунар. науч. конф. — Уфа, 2022. — С. 30–33.

21. Studzinska, M. B. A survey of ivermectin resistance in *Parascaris* species foals in south-eastern Poland / M. B. Studzinska, G. Salle, M. Roczen-Karczmarz, K. Szczepaniak, M. Demkowska-Kutrzepa, K. Tomczuk // Acta. Vet. Scand. — 2020. — Vol. 61, No. 1. — P. 28.

Об авторах:

Калугина Елена Геннадьевна, преподаватель кафедры «Незаразные болезни сельскохозяйственных животных» Государственного аграрного университета Северного Зауралья (625003, РФ, г. Тюмень, ул. Республики, 7), [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9010-1000), kalugina.ea@asp.gausz.ru

Столбова Ольга Александровна, заведующая кафедрой «Незаразные болезни сельскохозяйственных животных» Государственного аграрного университета Северного Зауралья (625003, РФ, г. Тюмень, ул. Республики, 7), доктор ветеринарных наук, [ResearcherID](https://orcid.org/0009-0001-9010-1000), [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9010-1000), stolbovaoa@gausz.ru

Заявленный вклад соавторов:

Е. Г. Калугина — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение лабораторных и производственных исследований, подготовка текста, формирование выводов. О. А. Столбова — научное руководство, анализ результатов, формирование выводов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ПАЗИТОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 616.995.1:636.7:591.5(470.67)

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-63-70>

Возрастная динамика заражения собак гельминтами в равнинном поясе Дагестана

С. А. Трунова  , С. Г. Нурмагомедова , Р. М. Тутунова 

Дагестанский государственный медицинский университет, Российская Федерация,
Республика Дагестан, г. Махачкала

 saniatakaeva@mail.ru

Аннотация

Введение. Среди гельминтных инвазий животных определено большое число зооантропонозов. Поэтому необходимо исследование механизмов действия гельминтозов и постоянный мониторинг гельминтной фауны у животных, имеющих тесные контакты с человеком. Работа преследовала цель изучить возрастные особенности инвазирования собак в равнинном Дагестане, включая наличие конкретных видов гельминтов. Основное внимание было уделено влиянию факторов окружающей среды и образа жизни собак на распространённость и интенсивность гельминтных инвазий в разных возрастных группах.

Материалы и методы. Возрастную динамику заражения гельминтами изучали на домашних собаках, которые были на самовыгуле, и бродячих собаках разных возрастов и полов. Собаки были поделены на три категории: в возрасте 1–6 месяцев (щенки), в возрасте 1–2 лет (молодняк) и взрослые особи. В работе использовали методы полного гельминтологического вскрытия животных и человека, а также ряд методов, таких как последовательное промывание, флотация, с использованием насыщенного раствора нитрата аммония, лярвоскопии Бермана-Орлова и методы обследования, принятые в санитарной гельминтологии.

Результаты исследования. Результаты показывают, что щенки заражены 5 видами гельминтов из 19, выявленных у собак, с вероятностью до 40 % и интенсивностью инвазии до 72 экземпляров. В целом показатели заражённости у щенков были низкими. Самая высокая распространённость наблюдалась у *E. granulosus*, где экстенсивность инвазии составляет 10,0 %, а интенсивность инвазии варьирует от 12 до 72 экземпляров. У *T. canis* также высокий уровень распространения — 40,0 %, а интенсивность заражения составляет от 7 до 19 экземпляров. С другой стороны, наименьший уровень распространения был отмечен у *T. hydatigena* и *A. caninum* — с распространённостью 6,6 % и интенсивностью заражения от 3 до 12 экземпляров. Было обнаружено, что молодые особи в возрасте 1–2-х лет и взрослые собаки заражены 12 различными видами гельминтов. Следует подчеркнуть, что собаки в возрасте 1–2-х лет особенно восприимчивы к заражению на этой стадии. В общей сложности было выявлено шесть различных видов гельминтов с высоким уровнем распространённости (в диапазоне от 26,6 до 53,3 %) и интенсивностью заражения (от 7 до 109 экземпляров). Показатели интенсивности и экстенсивности инвазии оказались выше у собак, которые были заражены *E. granulosus* и *T. canis*, составив ЭИ 40,0 % и ИИ от 21 до 109 экземпляров для первого вида, а также 53,34 % и 11–61 экземпляров для второго вида. Гельминтозы, которые были обнаружены у взрослых собак, совпали с теми, что выявлены у молодых

животных в возрасте от 1 до 2 лет, но с меньшей степенью заражения. Наибольшая экстенсивность инвазии была замечена у *E. granulosus* и *T. canis*, соответственно 26,6 % и с наибольшей интенсивностью инвазии 4–16 экземпляров соответственно. С другой стороны, более низкие показатели были отмечены у *M. xanthosomus*, *A. alata*, *D. immitis* и *T. mystax*, с ЭИ 6,6 % и ИИ 1–9 экземпляров. Выяснено, что в сравнении с молодыми животными, взрослые собаки гораздо реже подвергаются заражению гельминтами, и это, скорее всего, связано с формированием возрастного иммунитета.

Обсуждение и заключения. Было выявлено, что на характер заражения собак гельминтами в зависимости от их возраста, влияют изменения, вызванные природно-климатическими условиями, факторами среды и характером содержания животных.

Ключевые слова: заражённость, гельминты, экстенсивность, интенсивность, инвазия, экземпляры, щенки, взрослые собаки, *T. canis*, *E. granulosus*, копрология.

Благодарности. Авторы выражают благодарность коллегам за помощь в проведении исследования, а также благодарность за финансовую поддержку исследования.

Для цитирования. Трунова, С. А. Возрастная динамика заражения собак гельминтами в равнинном поясе Дагестана / С. А. Трунова, С. Г. Нурмагомедова, Р. М. Тутунова // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 63–70. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-63-70>

Original article

Age Dynamics of Helminthic Infestations in Dogs in the Plain Belt of Dagestan

Saniyat A. Trunova ✉, Saniyat G. Nurmagomedova ,
Roza M. Tutunova 

Dagestan State Medical University, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation

✉ saniatakaeva@mail.ru

Abstract

Introduction. Among the animal infestations, a large number of zoonoses have been identified. Therefore, it is necessary to study the mechanisms of helminthiasis behaviour and to constantly monitor the helminth fauna in animals that have close contact with humans.

The work aimed at studying the age-related features of dogs infestations in the plains of Dagestan, including studying the presence of specific types of helminths. The main attention was paid to the influence of environmental factors and dogs' lifestyle on the helminthic infestations prevalence and intensity in different age groups.

Materials and methods. Age dynamics of helminthic infestation was studied in domestic dogs that were in self-walking and in stray dogs of different ages and sexes. Dogs were divided into three categories: of age 1–6 months old (puppies), of age 1–2 years old (juvenile animals) and adult specimens. In the work the method of animal and human complete helminthological dissection was used, as well as some other methods, such as sequential washing, flotation with the use of saturated solution of ammonium nitrate, Berman-Orlov method of larvoscopy and methods of examinations used in sanitary helminthology.

Results. The results show that puppies are infested with 5 types of helminths out of 19 identified

in dogs with probability of up to 40 % and the infestation intensity of up to 72 items. In general, infestation rates in puppies were low. The highest prevalence was observed for *E. granulosus* with infestation extensity 10.0 % and the infestation intensity varying from 12 to 72 items. *T. canis* also had a high prevalence rate of 40.0 % with infestation intensity from 7 to 19 items. On the other hand, *T. hydatigena* and *A. caninum* had the lowest prevalence rate of 6.6 % with infestation intensity from 3 to 12 items. It was found that juvenile animals of 1-2 years old and adult dogs were infested with 12 different types of helminths. It should be emphasized that dogs aged 1-2 years old were especially susceptible to infestation at this stage. In total, six different types of helminths were identified with the high prevalence rate (ranging from 26.6 to 53.3 %) and infestation intensity (from 7 to 109 items). Indicators of the infestation intensity and extensity were higher in dogs infested with *E. granulosus* and *T. canis* namely IE 40.0 % and II 21 to 109 items for first species, and 53.34 % and 11–61 items for second species. Helminthiases found in adult dogs were similar to those found in juvenile animals aged 1 to 2 years old, but with a lower degree of infestation. The highest infestation extensity and the highest infestation intensity was observed for *E. granulosus* and *T. canis*, respectively – 26.6 %, and - 4–16 items. On the other hand, the lower rates were observed for *M. xanthosomus*, *A. alata*, *D. immitis* and *T. mystax*, with IE 6.6 % and II 1–9 items. It was found that in comparison with juvenile animals, adult dogs are much less likely to be infested with helminths, and this is most likely due to the formation of the age-related immunity.

Discussion and conclusions. It was found that the character of helminthic infestations in dogs, depending on their age, is influenced by the changes in natural and climatic conditions, environmental factors and animals keeping and care practices.

Keywords: infestation, helminths, extensity, intensity, infestation, item, puppies, adult dogs, *T. canis*, *E. granulosus*, coprology.

Acknowledgements. The authors would like to thank colleagues for their help in conducting the study, as well as gratitude for the financial support of the study.

For citation. S. A. Trunova, S. G. Nurmagomedova, G. N. Abdulgaliyeva, R. M. Tutunova. Age Dynamics of Helminthic Infestations in Dogs in the Plain Belt of Dagestan. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 63–70. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-63-70>

Введение. В равнинном Дагестане уровень гельминтозного заражения у собак обусловлен различными факторами. Среди них — образ жизни собак, окружающая среда обитания, а также состояние санитарии и численность бродячих животных в городах и сельских населённых пунктах. Все эти факторы взаимосвязаны и могут оказывать влияние на уровень заражения собак гельминтами.

Результаты показали, что большинство случаев токсокароза наблюдалось у щенков, в то время как собаки старшего возраста (старше 6–7 месяцев) были менее подвержены этому заболеванию [1].

Стоит отметить, что у взрослых собак и пушных зверей иммунная система более

развита, и поэтому случаи заражения часто протекают бессимптомно и с меньшей интенсивностью инвазии по сравнению с молодыми собаками. Дополнительные профилактические меры, такие как регулярные осмотры и борьба с паразитами могут помочь снизить риск заражения у взрослых собак и других пушных зверей [2].

В столице Северной Осетии у собак широко распространены *T. canis*, *T. leonina* и *D. caninum*. При этом чаще предрасположены к заражению молодняк — собаки от года до двух лет [3].

Благодаря исследованиям [4], проводившимся в Волгоградской области, было выявлено, что собаки в основном инвазируются круглыми червями, *T. canis*, *D. immitis*,

T. Leonine и ленточными червями *D. caninum* и *D. latum*.

Большая распространённость гельминтозов обусловлена особенностями возбудителя. У него сложная организация и жизненный цикл, который проходит со сменой хозяев. Поскольку человек находится в постоянном непосредственном контакте с домашними собаками, то для него есть опасность заражения различными антропоозоонозными заболеваниями [5, 6]. Более того, данные [7] показали, что уровень инвазирования токсокарозом у молодых собак достигает 82 %, в то время как взрослые собаки поражены в меньшей степени, при этом уровень инвазирования составляет 32 %. Авторы исследования заметили, что у щенков в возрасте от 1 до 2 месяцев заболевание было универсальным, поражая их всех, в то время как у собак в возрасте от 6 месяцев и старше было поражено только 18,7 %. По данным [8], в г. Ростове-на-Дону у собак паразитируют представители всех классов, но в основном животные инвазированы нематодами. Наиболее часто встречались *U. Stenocephala*, *A. caninum*, *D. caninum*. Также было отмечено, что унцинариозом наиболее интенсивно инвазированы молодые собаки.

В Москве заражённость взрослых домашних собак была меньше 10 %, заражённость щенков составляла более 30 %. Наибольшая инвазированность *T. canis* была обнаружена у бродячих собак, а щенки ими были инвазированы на 100 % [9].

Работа преследовала цель изучить возрастные особенности гельминтозов у собак в равнинном Дагестане, включая наличие конкретных видов гельминтов. Основное внимание было уделено влиянию факторов окружающей среды и образа жизни собак на распространённость и интенсивность гельминтных инвазий в разных возрастных группах.

Материалы и методы. Приведённые в данной работе исследования проводились с 2020 по 2021 гг. на территории равнинного

пояса Дагестана. Возрастную динамику заражения гельминтами изучали на домашних собаках, которые были на самовыгуле и бродячих, разных возрастов и полов. Нами исследованы особенности заражения трёх возрастных групп собак гельминтами: щенков от 1 до 6 месяцев, молодняка от 1 года до 2 лет и взрослых собак. Всего исследовано вскрытием 42 собаки, в том числе 12 щенков в возрасте 1–6 месяцев, а от 1 года до 2 лет и взрослых — 30 единиц. Копрологически исследовано 150 проб фекалий собак при разных условиях кормления и содержания. В работе использовали методы полного гельминтологического вскрытия животных и человека [8], а также ряд методов: последовательное промывание; флотация, с использованием насыщенного раствора нитрата аммония; лярвоскопия Бермана-Орлова и методы обследования, принятые в санитарной гельминтологии [9]. Кроме того, методы ПЦР могут быть использованы для подтверждения наличия гельминтов и для идентификации конкретного особенного присутствия.

Методы, используемые для видовой дифференциации гельминтов у собак, включали использование атласа в качестве справочного руководства для точной идентификации [10].

В ходе исследования были использованы различные методы и специальное оборудование, в том числе микроскопы МБИ-1 и МБИ-6, стереоскопический микроскоп МBS-1 и гельминтологическая лаборатория Дагестанского государственного аграрного университета.

Материал был проанализирован с использованием компьютерных алгоритмов статистического анализа.

Результаты исследования. Данные о распространённости гельминтов у собак различных возрастных групп приведены в прилагаемых графиках.

Примечание: исследования проводились по данным копроскопии и вскрытий, числитель — это число проб фекалий, а знаменатель — число вскрытий (рис. 1–3).

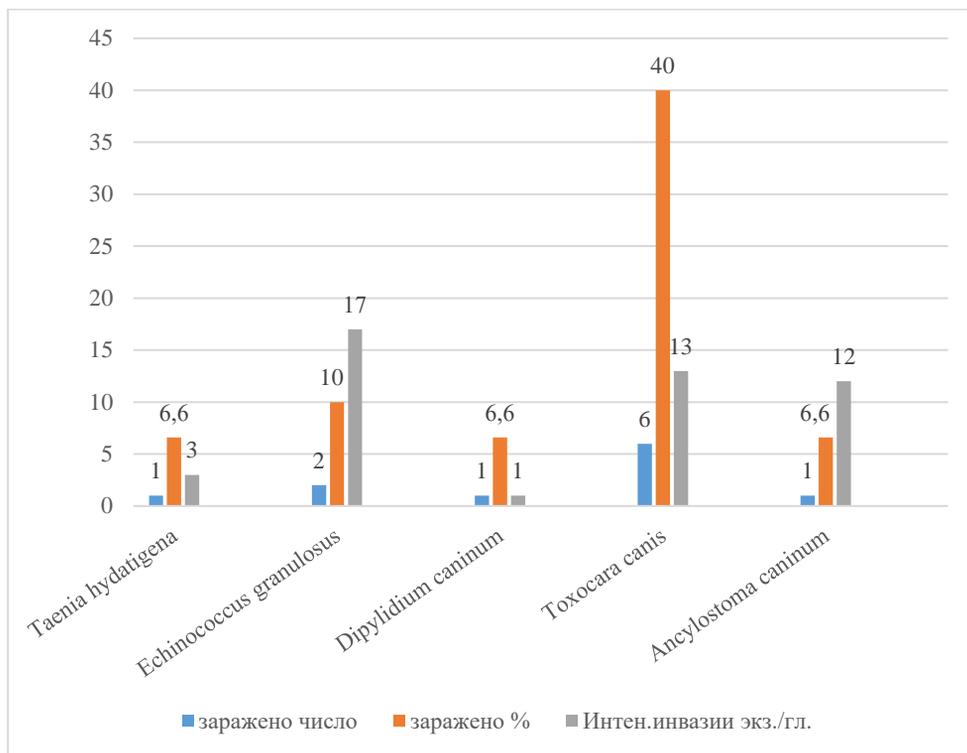


Рис. 1. Исследование прогрессирования гельминтозных инвазий у щенков до 6 мес. 50/12

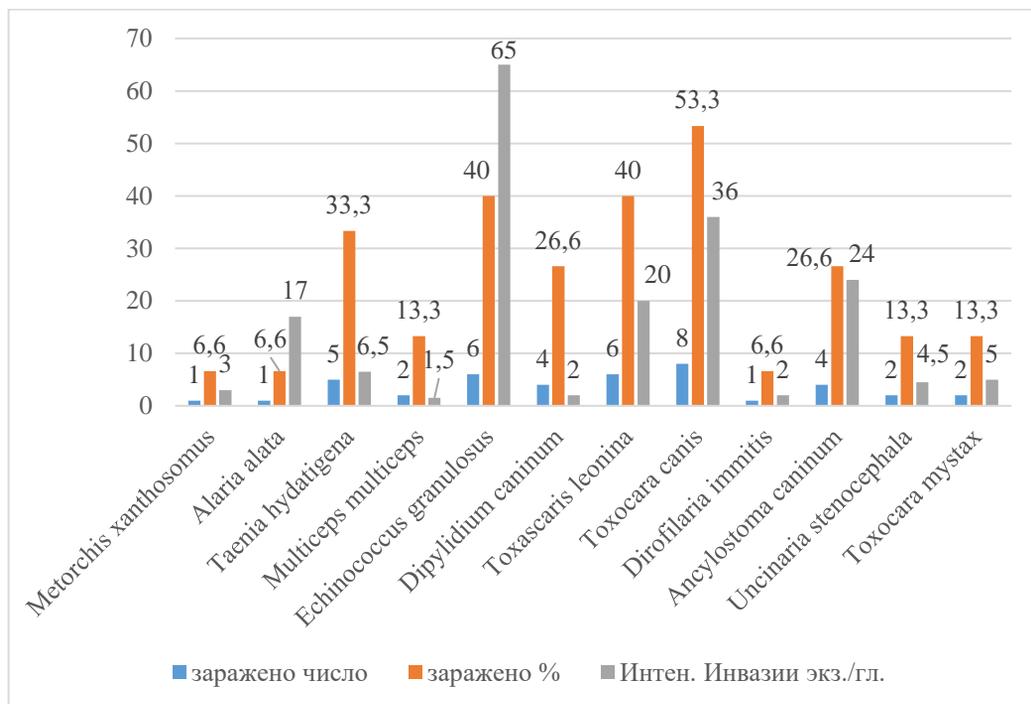


Рис. 2. Исследование прогрессирования гельминтозных инвазий у молодняка от 1 до 2 лет 50/15.

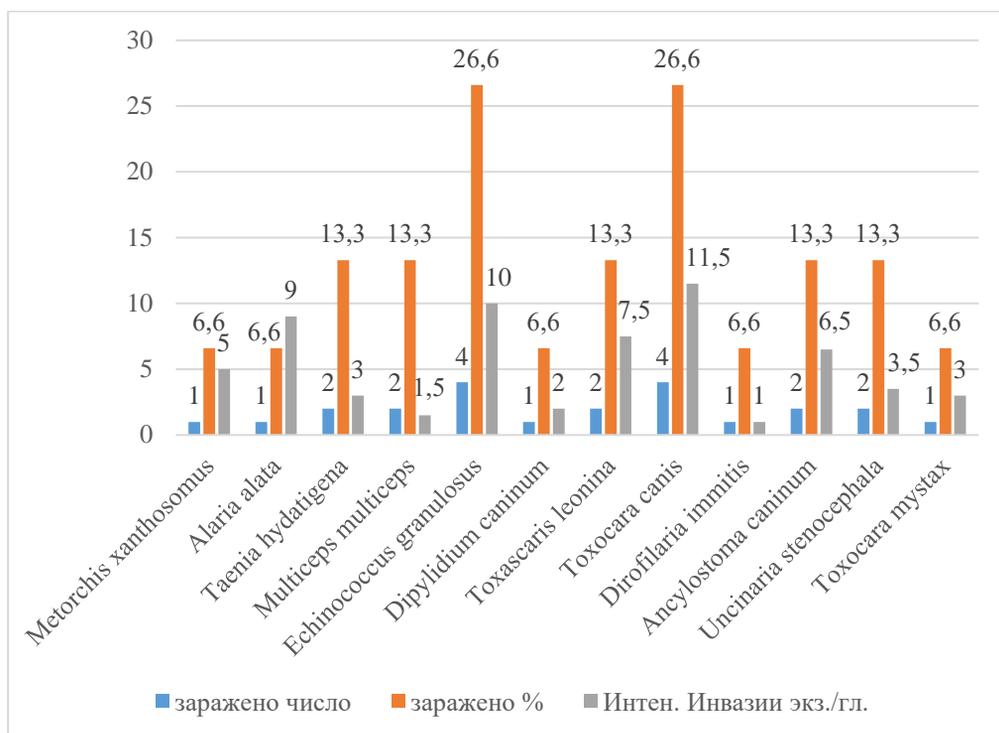


Рис. 3. Исследование прогрессирования гельминтозных инвазий у взрослых собак 50/15

Основываясь на представленных графических данных, можно заметить, что среди 19 видов гельминтов, выявленных у собак, у щенков в возрасте от 1 до 6 месяцев обнаруживается заражение, вызванные пятью из этих видов. К ним относятся *T. hydatigena*, у которого ЭИ составляет 6,6 % и ИИ составляет 3 экземпляра; *E. granulosus* с ЭИ 20,0 % и ИИ составляет 12–72 экземпляра; *D. caninum* с ЭИ 6,6 % и единичным экземпляром; *T. canis* с ЭИ 40,0 % и 7–19 экземплярами и *A. caninum* с ЭИ 6,6 % и 12 экземплярами. Общий состав гельминтов у щенков состоит из трёх видов цестод и двух видов нематод. Показатели инвазирования щенков, как правило, низкие, при этом самые высокие значения ЭИ наблюдаются у *E. granulosus* (ЭИ 10,0 % и ИИ от 12 до 72 экземпляров) и *T. canis* (ЭИ 40,0 % и ИИ 7–19 экземпляров). Самые низкие значения были зарегистрированы для *T. hydatigena* и *A. caninum* со значениями ЭИ 6,6 % и ИИ от 3 до 12 экземпляров.

Впервые заражённость гельминтами *T. canis* была обнаружена у 25-дневных

щенков. Копрологическое исследование показало, что 13,3 % щенков были инвазированы яйцами аскарид в возрасте 40–45 дней.

У 3,5-месячных щенков выявлены *T. hydatigena* и *A. caninum*. Первый случай *E. granulosus* был обнаружен у 4-месячных щенков, причём в тонком кишечнике одного 4-месячного щенка было обнаружено до 12 экземпляров. Кроме того, у одного 4-месячного щенка было обнаружено ещё и заражение *D. caninum*.

Обнаружено, что собаки в возрасте 1–2 лет и взрослые животные заражены 12 видами гельминтов с высоким уровнем экстенсивности и интенсивности инвазии. Шесть из этих гельминтов имели особенно высокие показатели инвазии, варьирующиеся от 7 до 109 экземпляров. К ним относятся *T. hydatigena* (33,3 %, 2–11 экземпляров), *E. granulosus* (40,0 %, 7–23 экземпляров), *D. caninum* (26,6 %, 1–3 экземпляров), *T. leonina* (40,0 %, 7–33 экземпляров), *T. canis* (53,3 %, 11–61 экземпляров) и *A. caninum* (26,6 %, 11–37 экземпляров).

У *M. xanthosomus*, *A. alata* и *D. immitis*

исследование выявило низкие показатели инвазирования ЭИ 6,6 %, ИИ 3; 17; 2 экземпляров соответственно. Однако *M. multiceps*, *T. mystax* и *U. stenocephala* имели незначительную распространённость с 13,3 % и 1–2 экземплярами; 3–7 экземплярами; 2–7 экземплярами соответственно. Полученные данные показывают, что у взрослых собак уровень инвазирования ниже, по сравнению с молодыми собаками, несмотря на то, что они восприимчивы к 12 видам гельминтов. Наибольшая экстенсивность инвазии была зарегистрирована для *E. granulosus* и *T. canis* — 26,6 % и интенсивностью инвазии 4–16 особей соответственно. Экстенсивность инвазии *T. hydatigena*, *M. multiceps*, *T. leonina* и *A. caninum* составила 13,3 % при 2–12 экземплярах. У *M. xanthosomus*, *A. alata*, *D. immitis* и *T. mystax* экстенсивность инвазии была слабой — 6,6 % при интенсивности инвазии от 1 до 9 экземпляров у взрослых собак.

Среди взрослых собак, защищённых возрастным иммунитетом, гельминты реже

встречаются в сравнении с молодыми животными, у которых инвазирование выше на 50–75 %. Рассматривая это в перспективе, можно сделать вывод, что на показатели заражённости взрослых собак влияет возрастная невосприимчивость.

Обсуждение и заключения. Было выявлено, что щенки в возрасте 25 дней восприимчивы к заражению *T. canis* от инвазированной матери и могут быть инвазированы пятью различными видами гельминтов на срок до шести месяцев. К ним относятся *T. hydatigena*, *E. granulosus*, *D. caninum*, *T. canis* и *A. caninum* с частотой заражения до 40,0 % и диапазоном от 1 до 72 экземпляров. Собаки в возрасте от 1 до 2 лет имеют высокий уровень заражённости с ЭИ, составляющим от 26,6 до 53,3 % и с ИИ от 21 до 109 экземпляров. Однако у взрослых собак заражённость ограничена — ЭИ в пределах 6,6–26,6 % и ИИ от 1 до 16 экземпляров, с таким же видовым составом схожим с тем, что имелся у молодых собак в возрасте от 1–2 лет.

Список литературы

1. Величкин, П. А. Эпизоотология, профилактика токсокароза собак и пушных зверей / П. А. Величкин, Ф. Л. Радун // Материалы научной конференции ВОГ. — 1975. — С. 12.
2. Семёнов Б. С. Токсокароз и токскардиоз / Б. С. Семёнов, С. И. Лютинский // Ветеринария домашних животных. — 2005. — № 6. — С. 4–5.
3. Каменов, К. С. Систематический обзор гельминтозов собак Волгоградской области / К. С. Каменов, А. Н. Шинкаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2019. — № 1 (53). — С. 211–217.
4. Давыдова, И. В. Гельминтозы, регистрируемые на территории Российской Федерации : эпидемиологическая ситуация, особенности биологии паразитов, патогенез, клиника, диагностика, этиотропная терапия / И. В. Давыдова // Consilium Medicum. — 2017. — Т. 9, № 8. — С. 32–40.
5. Социально-экологические аспекты распространения антропозоонозов / В. В. Ерофеева, Г. Н. Доронина, О. М. Родионова, А. А. Костина // Современные проблемы науки и образования. — 2019. — № 4. — С. 68–77.
6. Горохов, В. В. Значение изучения гельминтов и простейших у мелких животных в мегаполисе Москвы / В. В. Горохов // Материалы научной конференции ВОГ. — 1996. — С. 66.
7. Нижевельская, Е. И., Сезонная и возрастная динамики унциариоза собак / Е. И. Нижевельская // International Research Journal. — 2020. — № 11 — С. 167–168.

8. Распространение токсокарозной инвазии у домашних собак и кошек в городских условиях / О. П. Курносова, И. М. Одоевская, С. В. Петкова В. Дильчева // Вестник Российского государственного медицинского университета. — 2018. — № 4. — С. 100–104.

9. Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования животных окружающей среды / Г. А. Котельников. — Москва : Колос, 1984. — 208 с.

Поступила в редакцию 13.01.2023.

Поступила после рецензирования 20.01.2023.

Принята к публикации 25.01.2023.

Об авторах:

Трунова Саният Акаевна, доцент кафедры «Медицинская биология» Дагестанского государственного медицинского университета (367000, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала, пл. Ленина, 1); Дагестанский государственный аграрный университет (367032, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180), кандидат биологических наук, [ORCID](https://orcid.org/), saniatakaeva@mail.ru

Нурмагомедова Саният Гаджиевна, доцент кафедры медицинской биологии Дагестанского государственного медицинского университета (367000, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала, пл. Ленина, 1), кандидат медицинских наук, [ORCID](https://orcid.org/), nurma.san@yandex.ru

Тутунова Роза Мирзаевна, студентка лечебного факультета Дагестанского государственного медицинского университета (367000, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала, пл. Ленина, 1), [ORCID](https://orcid.org/), tutunovaroza15@gmail.com

Заявленный вклад соавторов:

С. А. Трунова — научное руководство, формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение расчётов, подготовка текста, формирование выводов, С. Г. Нурмагомедова — анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов, Р. М. Тутунова — помощь в проведении расчётов и в доработке текста.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

АКУШЕРСТВО



Научная статья

УДК: 619:611.83.617

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-71-83>

Сравнительная оценка методов хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак

В. А. Куртеков  

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Российская Федерация

 vya5507@yandex.ru

Аннотация

Введение. Содержание домашних животных, в частности кошек и собак, с каждым годом становится все популярнее. К сожалению, не все заводчики знакомы с правилами ухода, кормления, содержания и разведения. Мало кто сможет оказать первую помощь при родах, протекающих с патологией, неправильные действия при этом могут привести к выпадению матки у самки. Еще одна причина возникновения патологии — самовыгульное содержание, которое может привести к спариванию животных разных пород и весовых категорий и появлению крупноплодия у самок.

Целью исследования является сравнительная оценка методов хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак. Такая патология недостаточно изучена ввиду того, что встречается значительно реже других заболеваний репродуктивной системы.

Материалы и методы. Исследования проводились с 2021 по 2022 гг. на кафедре незаразных болезней сельскохозяйственных животных при ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и на базе ветеринарной клиники «Белый медведь» г. Ялуторовск. Объектами исследования являлись кошки и собаки разных пород и возраста, поступившие в клинику. При проведении исследования использовались клинические, биохимические методы и данные анамнеза.

Результаты исследований. За период с 2021 по 2022 г. число обратившихся владельцев с животными составило 6179. Из них с собаками поступили 2505 случая (40,5 %), с кошками — 3593 (58,1 %) и 81 (1,3 %) с другими животными. Среди кошек и собак было зарегистрировано 4345 самок, и их доля составила 71,3 %, из них 2816 (46,2 %) кошек и 1529 (25,1 %) собак. На долю заболеваний репродуктивной системы кошек пришлось 683 случая из 2816 (24,3 %), у собак 389 случаев из 1529 (25,4 %). Установлено, что на долю выпадения матки у кошек приходится 1,8 %, а у собак — 3,3 %. Также выявлено, что патология встречается у кошек в возрасте от 3 до 6 лет (50,0 %), у собак — до 12 месяцев (46,2 %). Это связано с наступлением первой течки, а также у животных старше 7 лет (53,9 %), по причине многочисленных родов. По породной предрасположенности среди кошек патология чаще всего встречалась у беспородных особей (50,0 %).

Обсуждение и заключения. Эффективность лечения при проведении вправления матки у первой группы животных составила 30 %, из этого следует *вывод*, что риск возникновения рецидивов очень высок и показанием для данной патологии является проведение *овариогистерэктомии*.

Ключевые слова: кошка, собака, диагностика, методы, заболевание, патология, выпадение, вправление, ампутация, матка, органы, животные.

Благодарность. Выражаю признательность коллегам ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, руководству и персоналу клиники «Белый медведь» г. Ялуторовска за помощь в проведении исследования и финансовую поддержку работы.

Для цитирования. Куртеков, В. А. Сравнительная оценка методов хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак / В. А. Куртеков // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 71–83. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-71-83>

Original article

Comparative Evaluation of Surgical Methods of Uterine Prolapse Treatment in Cats and Dogs

Vyacheslav A. Kurtekov  

Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russian Federation

 vya5507@yandex.ru

Abstract

Introduction. Currently, keeping the small pets, in particular cats and dogs, is becoming more and more popular every year. Unfortunately, not all the breeders are familiar with the rules of care, feeding, keeping, breeding and first aid provision during the parturitions. Thus there occur cases of the pathological patrimonial activity, which can subsequently lead to uterine prolapse in animals. Another important reason causing pathology is keeping animals in the self-walking. This leads to uncontrolled mating of animals of various breeds and weight categories and most often causes macrocarpous pregnancies in females.

The aim of the study is to make the comparative evaluation of the surgical methods of uterine prolapse treatment in cats and dogs, whereas the pathology itself is much less common than other reproductive diseases and has not been sufficiently studied.

Materials and methods. The study was carried out from 2021 to 2022 at the Chair of Non-Contagious Diseases of Agricultural Animals of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Northern Trans-Ural State Agricultural University” and at the premises of the veterinary clinic “Polar Bear” of the town of Yalutorovsk. The objects of the study were cats and dogs of different breeds and ages admitted to the clinic. During the study, the clinical, biochemical methods and the anamnesis data were used.

Results. Within the period from 2021 to 2022 the number of pet owners attending the clinic was 6179. Of these, 2505 (40.5 %) were admitted with dogs, 3593 (58.1 %) with cats and 81 (1.3 %) with other animals. Among cats and dogs 4345 females were registered, their share equaled to 71.3 %, of which 2816 (46.2 %) were cats and 1529 (25.1 %) were dogs. The share of reproductive diseases in cats accounted for 683 cases out of 2816 (24.3 %), in dogs – 389 cases out of 1529 (25.4 %). It was found that uterine prolapse in cats accounts for 1.8 %, and in dogs for 3.3%. It was also revealed that the pathology occurs in cats aged 3 to 6 years old (50.0 %), in dogs under the age of 12 months old (46.2 %), due to the onset of the first estrus, and in animals older than 7 years old (53.9 %) due to multiple parturitions. In terms of breed susceptibility among cats the pathology was most often found in outbred specimens (50.0 %).

Discussion and conclusions. The efficiency of treatment during the reposition of prolapsed uterus in the first group of animals was 30 %; this leads to the conclusion that the risk of relapse is very

high and that the ovariohysterectomy is recommended for this pathology.

Keywords: cat, dog, diagnostics, methods, disease, pathology, prolapse, reposition, ectomy, uterus, organs, animals.

Acknowledgements. The author expresses gratitude to the colleagues from the Northern Trans-Ural State Agricultural University, to the management and staff of the “Polar Bear” clinic of the town of Yalutorovsk for their help in conducting the research and financial support of the work.

For citation. V. A. Kurtekov. Comparative Evaluation of Surgical Methods of Uterine Prolapse Treatment in Cats and Dogs. *Veterinary Pathology*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 71–73. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-71-83>

Введение. С каждым годом в мире и в нашей стране растёт популярность на содержание мелких домашних животных, в частности, кошек и собак. В связи с этим возросло количество питомников, которые занимаются разведением этих видов животных [1–3]. К сожалению, не все заводчики ознакомлены с правилами ухода, кормления, содержания, разведения и в том числе правилами оказания первой помощи при родах. Исходя из этого, часто встречаются случаи, связанные с патологической родовой деятельностью, которые впоследствии могут привести к выпадению матки у животных [4, 5]. Ещё одной немаловажной причиной для возникновения патологии является самовыгульное содержание, которое приводит к неконтролируемому спариванию различных пород и весовых категорий животных, что чаще всего является причиной крупноплодия у самок [6, 7]. Выпадение матки у кошек и собак встречается значительно реже других заболеваний репродуктивной системы и является недостаточно изученной патологией [8]. В связи с этим начинающие специалисты, впервые столкнувшиеся с данной патологией в практике, не всегда могут оказать правильную квалифицированную ветеринарную помощь животному [9, 10].

Материалы и методы. Исследования выполнены на кафедре незаразных болезней сельскохозяйственных животных при ФГБОУ ВО государственном аграрном университете Северного Зауралья г. Тюмени и

на базе ветеринарной клиники «Белый медведь» г. Ялutorовска. Материалом исследований послужили животные, поступившие в клинику, а также данные исследований, которые базировались на клинических исследованиях, данных анамнеза и статистических данных о патологии за последние 2 года.

При проведении исследований применялись общепринятые методики обследования животных и хирургические манипуляции, показанные при данной патологии, а также ультразвуковое исследование с целью уточнения диагноза. Были сформированы 2 группы по 10 животных в каждой. Первая группа включала кошек и собак, которым было произведено вправление матки при возможности сохранения органа. Вторая группа включала кошек и собак, которым производилась ампутация матки. Для всех отобранных групп было проведено клиническое обследование, которое заключалось в сборе анамнеза — общий сбор информации о кормлении и содержании животных. Также учитывали периоды течки и имела ли самка ранее потомство, количество беременностей и течение родов. Если самкам раньше уже приходилось иметь потомство, то вносились уточнения о том, были ли роды многоплодными или с наличием крупных плодов. Кроме того, проводился клинический осмотр, который включал осмотр животного и непосредственно осмотр патологического очага.

В некоторых случаях клинические признаки не являлись информативными, поэтому дополнительно проводилась пальпация брюшной полости и ультразвуковое исследование. При полном пролапсе матки у животных наблюдалось выпадение одного или двух рогов, отходящих от тела матки, они имели вытянутую округлую форму с углублениями на свободных краях. Обнажённую матку необходимо пальпировать с целью исключить возможное присутствие в ней любого содержимого брюшной полости, таких как мочевого пузыря или другие внутренние органы брюшной полости. В качестве дополнительного метода исследования производили ультразвуковую диагностику для выявления наличия плодов в полости матки, смещения или возможного разрывов органов. Животное фиксировали в положении лёжа на спине, сбрасывали шерстный покров в области живота, далее наносили гель для УЗИ и исследовали брюшную полость. В норме матка не визуализируется. При ультразвуковой диагностике применяли аппарат DC-3VET MINDRAY. После полного клинического осмотра, ультразвуковой диагностики и постановки диагноза незамедлительно приступали к проведению операции. Как в случае вправления, так и при удалении матки использовали общепринятые методы подготовки операционного поля. Для расслабления мышц животного перед введением в наркоз использовали миорелаксант «Медитин 0,1 %» из расчёта дозы на собаку 0,1–0,2 мл/10 кг веса животного (10–20 мкг/кг), на кошку 0,05–0,15 мл/5 кг веса животного (10–30 мкг/кг). Препарат вызывает угнетение центральной нервной системы и повышение болевого порога у животного. При внутривенном введении оказывает более быстрое действие, чем при внутримышечном и подкожном введении.

Перед началом хирургических манипуляций животным устанавливали внутривенный катетер и проводили общую анестезию, введя при этом внутривенно препарат «Золетил 100» в дозировке для собак 10,0 мг/кг, для кошек 7,5 мг/кг; предварительно перед

погружением в наркоз вводили внутримышечно миорелаксант «Медитин» 0,1 % в дозировке на собаку 10–20 мкг/кг, на кошку 10–30 мкг/кг. За 5 минут до вправления матки внутривенно животным вводили раствор Окситоцина в дозе для кошек 2–3 ЕД (0,2–0,3 мл), для собак 3–10 ЕД (0,3–1 мл), для уменьшения объёма (сокращения) выпавшего органа. Обильно промывали матку антисептическим раствором Хлоргексидина биглюконата 0,05 %, после чего при возможности сохранения репродуктивного органа прибегали к вправлению матки во влагалище вручную. После возвращения матки в её анатомическое положение, для укрепления на вульву накладывали прерывистые швы (узловатый или петлевидный), чтобы обеспечить выход выделений и нормальное мочеиспускание, используя при этом нитки ПГА № 4/0 для кошек и ПГА № 3/0 для собак. Фиксирующий шов накладывали на 5 дней, чтобы не допустить раскрытия вульвы и повторного выпадения органа.

При ампутации матки животное также погружали в общую анестезию, используя представленные выше препараты, в отдельных случаях для продления действия наркоза внутривенно вводили препарат «Пропофол-Ново» в дозировке для кошек 6,0 мг/кг, для собак 4,0 мг/кг. Перед операцией подготовили операционное поле по общепринятым нормам. Далее обеспечили доступ в брюшную полость, произведя разрез по белой линии живота. Матку при этом вправили в брюшную полость, потянув за кончики её рогов. После вправления каудальнее шейки матки накладывали кишечный зажим и лигировали маточные артерию и вену краниальнее зажима с обеих сторон. Затем матку закрывали при помощи второго зажима и производили ампутацию каудальнее её шейки. После этого коагулировали слизистую оболочку культи, проведя её оментизацию. У собак культи матки дополнительно прошивали скорняжным швом с использованием ниток ПГА № 3/0. При невозможности вправления органа в брюш-

ную полость по причине сильного механического повреждения или некротизации, ампутацию проводили с использованием надвлагалищной техники.

Послеоперационное лечение заключалось в применении инфузионной терапии, нестероидных противовоспалительных средств, гемостатических препаратов и антибиотиков. Для инфузионной терапии применялся натрия хлорид с расчётом дозировки по весу животных: кошкам — 10–40 мл, собакам — 50–200 мл. В качестве болеутоляющего и противовоспалительного средства в течение 3 дней после хирургического вмешательства применяли препарат «Мелоксивет» 0,2 % в дозировке 0,2 мг/кг подкожно для первого введения, для последующих введений — 0,1 мг на 1 кг веса животного. Для предотвращения кровотечений и снятия отёка применяли препарат «Этамзилат» 125,0 мг в дозировке для кошек и собак 10–12 мг на 1 кг веса животного, на протяжении 5 дней. Во избежание развития патогенной микрофлоры на протяжении 7–10 дней применяли антибиотик широкого спектра действия «Амоксициллин-Л 15 %» в дозе 15 мг/кг.

Результаты исследования. За период с 2021 по 2022 год в ветеринарную клинику обратилось 6179 владельцев домашних животных. Из них 3593 (58,1 %) приходилось на обращение владельцев с кошками, 2505 (40,5 %) — с собаками и 81 (1,3 %) случай обращения владельцев с другими видами животных, такими как мелкие грызуны, птицы и другие животные (рис. 1).

При распределении животных по половому признаку было выявлено, что владельцы с самками обращаются наиболее часто (71,3 %), нежели с самцами (28,7 %). Также из данных на рис. 2 следует, что владельцы кошек обращаются в клинику чаще (46,2 %), нежели владельцы сук (25,1 %). При поступлении владельцев с животными в клинику были выявлены следующие заболевания по клиническим случаям среди кошек: на долю незаразных заболеваний

пришлось 21,0 % (591), инфекционные составили 1,8 % (52), инвазионные — 3,1 % (87), хирургические патологии — 29,5 % (830), заболевания репродуктивной системы — 24,3 % (683), вакцинация — 17,4 % (489), дегельминтизация — 1,8 % (51), гигиенические процедуры — 1,2 % (33) от числа поступивших животных (рис. 3).

Исходя из данных представленных на рис. 3, следуют выводы, что наиболее часто встречаемыми заболеваниями у кошек являются хирургические патологии, которые составили 29,5 % (830), заболевания репродуктивной системы, на их долю пришлось 683 случая из 2816 или 24,3 %, а также незаразные болезни — 21,0 % (591). Собак также разделили на несколько групп, сформированных по клиническим случаям: незаразные заболевания составили 19,0 % (290), инфекционные — 1,8 % (28), инвазионные — 7,1 % (109), хирургические патологии — 22,9 % (350), заболевания репродуктивной системы — 25,4 % (389), вакцинация — 15,0 % (230), дегельминтизация — 3,0 % (46), гигиенические процедуры — 5,7 % (64) от общего числа животных (рис. 4).

Из данных, представленных на рис. 1, следует вывод, что в ветеринарную клинику чаще обращаются владельцы с кошками (58,1 %), нежели с собаками (40,5 %), на долю других животных приходится 1,3 %. За 3 года в клинике зарегистрировано 6098 кошек и собак. Из них: 71,3 % самок (кошек — 2816, сук — 1529), самцов — 28,7 % (коты — 1094, кобелей — 659).

В случае с собаками наиболее часто регистрировались заболевания репродуктивной системы. Они составили 25,4 %, на их долю среди самок приходится 389 случая из 1529, хирургия составила 22,9 % (350) и незаразные болезни — 19,0 % (290). Кроме того, был проведен анализ встречаемости заболеваний репродуктивной системы у кошек за 2 года (рис. 5).

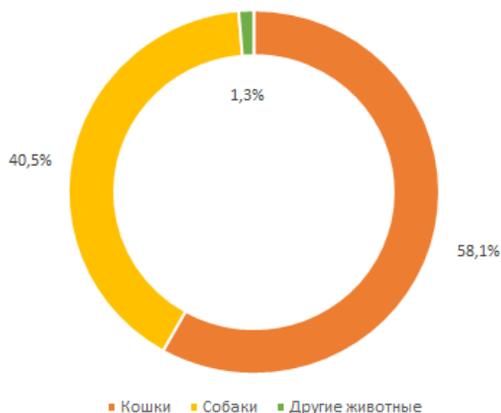


Рис. 1. Животные, поступившие в клинику, %

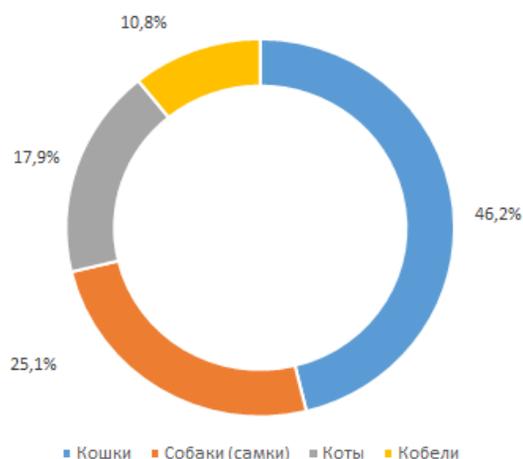


Рис. 2. Распределение животных по половому признаку, %



Рис. 3. Заболеваемость по системам органов у кошек, %

Исходя из полученной статистики заболеваний репродуктивной системы у кошек видно, что среди всех заболеваний, представленных в диаграмме за 3 года, у кошек чаще всего регистрировалась пиометра, её

доля составила 20,6 % (141) (рис. 5). На долю возникновения патологических родов приходится 19,3 % (132). Также в практике часто встречаются кисты яичников — 18,3 % (125). От общего числа заболеваний

репродуктивной системы у кошек выпадение матки составляет 1,8 % (12 особей). Отсюда следует вывод, что данная патология является одной из наиболее редких из всех

представленных случаев. Помимо этого был проведен анализ встречаемости заболеваний репродуктивной системы у собак за 2 года (рис. 6).

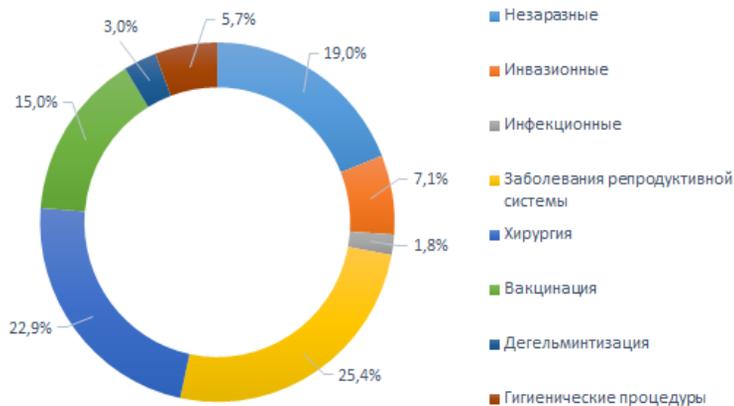


Рис. 4. Заболеваемость по системам органов у собак, %

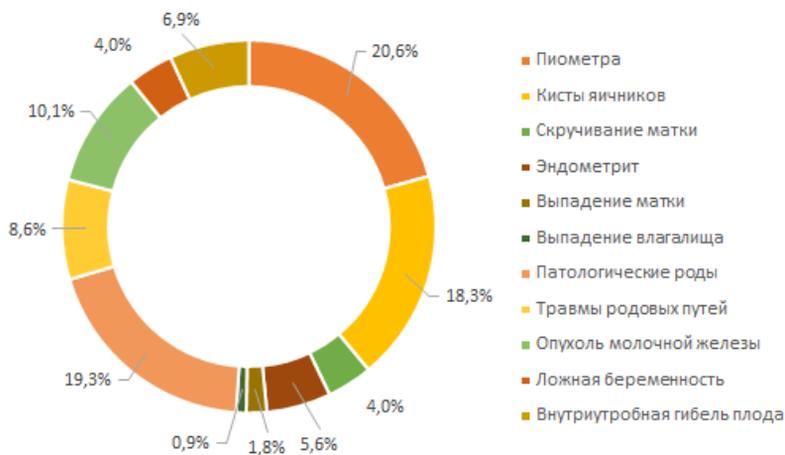


Рис. 5. Встречаемость заболеваний репродуктивной системы у кошек, %

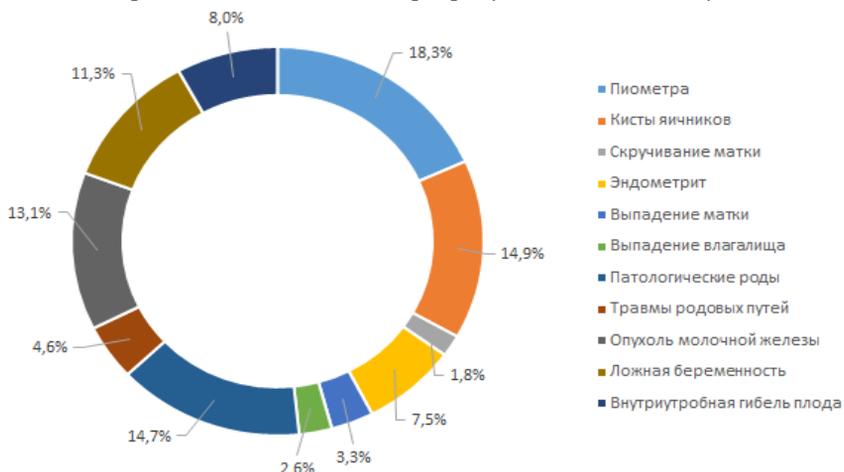


Рис. 6. Встречаемость заболеваний репродуктивной системы у собак, %



Рис. 7. Причины выпадения матки у кошек, %

У собак среди заболеваний репродуктивной системы, как и у кошек, можно выделить пиометру в 18,3 % (71), кисты яичников — 14,9 % (58) и патологические роды — 14,7 % (57). Самая малая доля случаев приходится на выпадение матки — 3,3 % (13) и выпадение влагалища — 2,6 % (10). Были установлены причины, по которым возникало выпадение матки у кошек: крупноплодие и многоплодная беременность — 66,7 % (8), некорректное родовспоможение — 25,0 % (3), продолжительная и интенсивная родовая деятельность — 8,3 % (1).

Из данных, представленных на рис. 7, следует вывод, что крупноплодие и многоплодие являются основной причиной возникновения патологии у кошек — были зарегистрированы у 8 из 12 особей, что составило 66,7 %.

Причины, по которым возникло выпадение матки у собак: крупноплодие и многоплодие — 38,5 % (5), течка — 38,5 % (5), некорректное родовспоможение — 23,1 % (3) (рис. 8).

Далее, для выяснения возраста появления патологии у кошек их условно распределили на 4 возрастные группы: от 7 месяцев до 2 лет, от 3 до 6 лет, от 7 до 10 лет, от 11 до 14 лет (рис. 9).

В возрасте с 7 месяцев до 2 лет было зарегистрировано 3 (25,0 %) особи, с 3 до 6 лет 6 (50,0 %), с 7 до 10 лет — 2 (16,7 %), с 11 до 14 лет — 1 (8,3 %). При оценке видовой предрасположенности среди кошек было установлено, что с патологией выпадение матки чаще всего в клинику обращались владельцы с животными в возрасте от 3 до 6 лет, их доля составила 50,0 %.

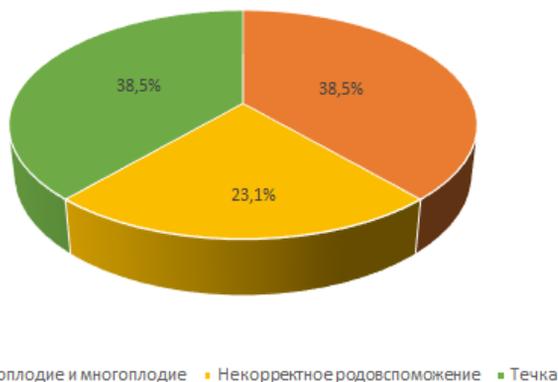


Рис. 8. Причины выпадения матки у собак, %

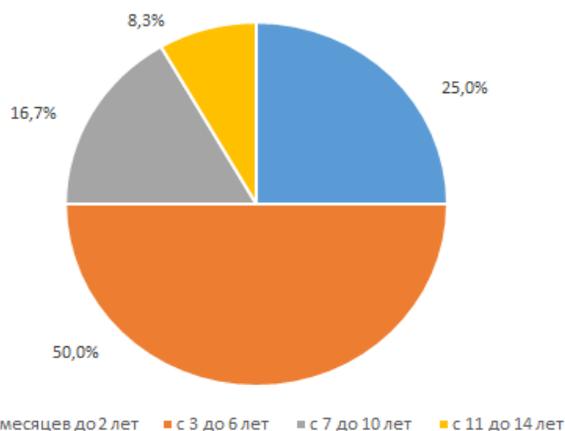


Рис. 9. Встречаемость выпадения матки у кошек в зависимости от возраста, %

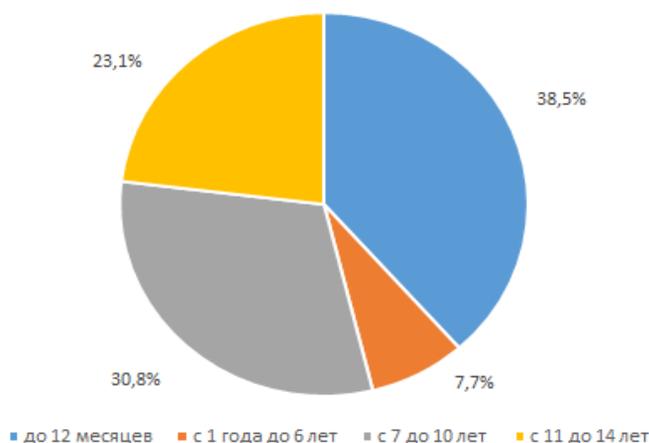


Рис. 10. Встречаемость выпадения матки у собак в зависимости от возраста, %

Собак также условно распределили на 4 группы по возрасту: до 12 месяцев, от 1 до 6 лет, от 7 до 10 лет, от 11 до 14 лет (рис. 10).

В возрасте до 12 месяцев было зарегистрировано 5 (38,5 %) животных, с 1 года до 6 лет — 1 (7,7 %), с 7 до 10 лет — 4 (30,8 %), с 11 до 14 лет — 3 (23,1 %). Следует вывод, что с патологией выпадение матки в большей степени в клинику обращались владельцы с собаками в возрасте до 12 месяцев (46,2 %), а также с животными старше 7 лет (53,9 %). Кошек с выпадением матки распределили по породам с целью выявления породной предрасположенности к интересующей нас патологии (рис. 11). По случаям, зарегистрированным в клинике за 2 года, были выявлены следующие породы, у

которых возникало выпадение матки: беспородные — 6 (50,0 %); шотландские — 2 (16,7 %); британские — 1 (8,3 %); бенгальские — 1 (8,3 %); сфинкс — 1 (8,3 %); мейнкун — 1 (8,3 %).

При выявлении породной предрасположенности у кошек было установлено, что наиболее часто с выпадением матки встречались беспородные животные, на их долю приходится 50,0 % случаев. Исходя из этих данных можно сделать вывод, что к данной патологии больше всего предрасположены кошки не имеющие породы. Причиной для этого является в основном самовыгульное содержание, не контролируемое владельцами. Собак, поступивших в клинику «Белый медведь» с выпадением матки, также

распределили по породам с целью выявления породной предрасположенности среди них. По случаям, зарегистрированным в клинике за 3 года, были выявлены следующие породы собак: беспородные — 5 (38,5 %); пинчеры — 3 (23,1 %); той-терьеры — 3 (23,1 %); сиба ину — 1 (7,7 %); лабрадор — 1 (7,7 %) (рис. 12).

При оценке породной предрасположенности можно сделать вывод, что наиболее часто с выпадением матки встречались беспородные собаки, на их долю приходится 38,5 %, и собаки мелких пород (пинчер и той-терьер) на их долю пришлось 46,2 %. Важную роль в данном случае также сыграл самовыгул животных.

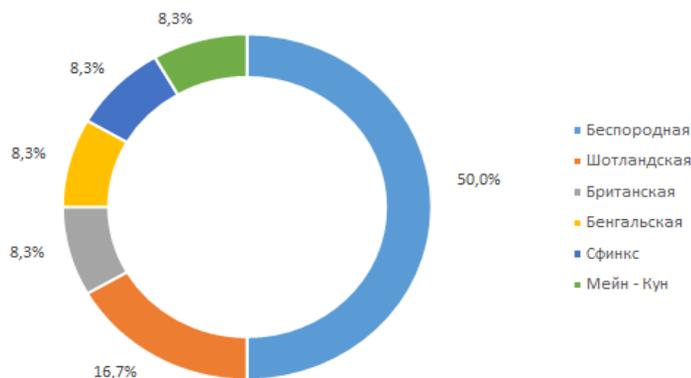


Рис. 11. Встречаемость выпадения матки у кошек в зависимости от породы, %

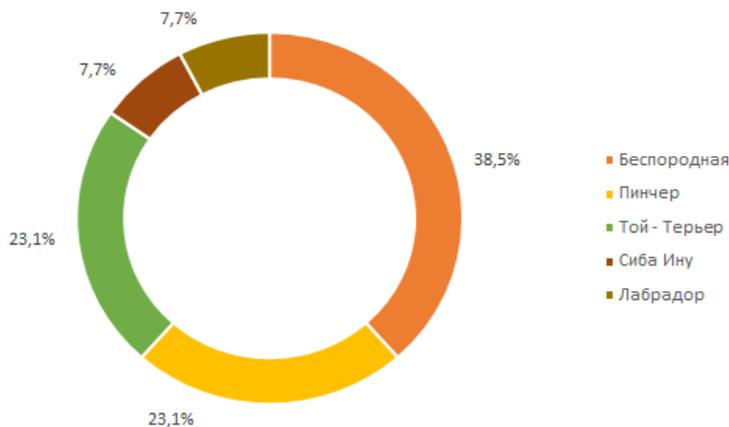


Рис. 12. Встречаемость выпадения матки у собак в зависимости от породы, %

Условно животные были разделены на 2 группы по 10 самок в каждой. Первая группа состояла из 5 кошек и 5 собак, которым впоследствии проводили вправление матки. Вторая группа состояла из 5 кошек и 5 собак, которым была произведена ампутация матки.

Для обеих изучаемых групп было проведено полное клиническое исследование, которое включало в себя:

1. Сбор анамнеза (выяснение причин выпадения матки, последняя течка, роды, была ли у самок когда-либо многоплодная и крупноплодная беременность);
2. Клиническая диагностика путем осмотра и пальпации патологического очага (выявление полного или не полного выпадения матки);
3. Ультразвуковое исследование плодов в матке, если они имеются, и их размер,

также обращали внимание на положение мочевого пузыря и кишечника.

Первая группа животных состояла из 5 кошек и 5 собак различных пород и возрастов. После сбора анамнеза, клинического исследования и консультации с владельцами было принято решение по вправлению матки для этой группы животных с целью сохранения репродуктивных функций. В 6 случаях из 10 владельцы обратились в клинику в течение первого часа после выпадения матки, в остальных 4 случаях обращения поступили в промежутке 2-3 часов. После сбора анамнеза и проведения клинического исследования, а также постановки диагноза выпадение матки было принято решение вправлять матку с согласия владельцев животных. Всем 10 особям операция проводилась по одной методике. Лечение первой группы животных заключалось в сохранении матки и её репродуктивных функций путём вправления в брюшную полость. Послеоперационный период после вправления матки у первой группы: у всех 10 самок операция по вправлению матки прошла без осложнений. Температура тела у животных находилась в пределах физиологической нормы. В первые сутки животных не кормили, на вторые сутки давали только влажный корм. Уже на 2 день после операции наблюдался хороший аппетит. На 2-3 день из петли у 4 самок наблюдались кровавые выделения в небольших количествах. Моча и кал отходили без осложнений. На 5 сутки было произведено снятие швов с вульвы, у 4 самок (3 собаки и 1 кошка) из 10 наблюдалось повторное выпадение матки. У собак это обусловлено тем, что животные находились в период активной течки. После беседы с владельцами было принято решение о проведении овариогистерэктомии. По истечению времени ещё у 3 самок (кошек) было диагностировано повторное выпадение репродуктивного органа после родов. У оставшихся 3 особей патологии выявлено не было. Во второй группе животных было 5 кошек и 5 собак различных пород и возрастов. После клинического исследования было принято решение по ампутации матки

для этой группы. После сбора анамнеза и клинического исследования, а также постановки диагноза выпадение матки и консультации с владельцами было принято решение о проведении операции по ампутации матки (интраабдоминальной).

У всех 10 особей операция по ампутации матки прошла без осложнений. В первые сутки кормление отсутствовало, на вторые сутки животным предлагали корм, и все активно проявляли к нему интерес. Истечений из влагалища не наблюдалось за весь период восстановления. Акт дефекации и мочеиспускания был в норме. Заживление швов шло по первичному натяжению. Подводя итоги хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак, можно сделать следующие выводы: в первой группе выздоровело 3 самки из 10 и их доля составила 30 %, в то время, как во второй группе выздоровели все 10 самок и на их долю пришлось 100 %, соответственно. За время проводимого лечения ни в одной из исследуемых групп летального исхода не наблюдалось.

В результате проведенных исследований на кафедре незаразных болезней сельскохозяйственных животных и на базе ветеринарной клиники «Белый медведь» было установлено, что на долю выпадения матки от числа заболеваний репродуктивной системы у кошек приходится 1,8 %, у собак 3,3 % из всех зарегистрированных клинических случаев 5,1 %. В ходе проведенных исследований животные были распределены на 2 группы в зависимости от стадии выпадения матки и тяжести течения патологии.

При лечении первой группы животных использовался метод вправления матки, второй группе животных производилась ампутация репродуктивного органа. Летальных случаев при лечении патологии не наблюдалось. Исходя из полученных данных было выявлено, что выпадение матки встречается у кошек чаще всего в возрасте от 3 до 6 лет (50,0 %), у собак в возрасте до 12 месяцев (46,2 %), что чаще всего было связано с наступлением первой течки и обильным кровенаполнением органа; а

также у животных старше 7 лет (53,9 %) по причине многочисленных родов. По породной предрасположенности среди кошек патология чаще всего встречалась у беспородных особей (50,0 %), у собак же помимо особей, не имеющих породы (38,5 %), выпадение матки встречалось также и у мелких пород, таких, как пинчер и той-терьер (46,2 %). При проведении вправления выпавшей матки было выявлено, что риск возникновения рецидивов очень высок и составляет 70 % из исследуемых особей первой группы, в то время как при ампутации осложнений не выявлено.

Обсуждение и заключения. Исходя из проведённых исследований были сделаны следующие *выводы*: Основной причиной возникновения выпадения матки у кошек являются крупноплодие и многоплодная беременность, которые были зарегистрированы у 8 из 12 особей, составив при этом 66,7 %. Из 13 собак с патологией, у 5 (38,5 %) причиной стало, как и у кошек крупноплодие и многоплодная беременность, ещё у 5 самок причиной стала первая течка и составила так же 38,5 %. По возрастной предрасположенности среди кошек можно выделить молодых животных с 7 месяцев до 2 лет, что наблюдалось в 25,0 %

случаев, и с 3 до 6 лет, их доля составила 50,0 %. Собаки больше предрасположены к возникновению патологии в возрасте до 12 месяцев (46,2 %), а также в возрасте старше 7 лет (53,9 %). По породной предрасположенности наиболее часто с выпадением матки встречались беспородные кошки, на их долю пришлось 50,0 % случаев. Среди собак к данной патологии имеют предрасположенность так же беспородные животные 38,5 % и мелкие породы (пинчер, той-терьер), их доля составляет 46,2 %.

Эффективность лечения при проведении вправления матки в первой группе животных составила 30 %, а из этого следует, что риск возникновения рецидивов очень высок и прямым показанием для данной патологии является проведение овариогистерэктомии. В послеоперационный период для предотвращения развития патогенной микрофлоры необходимо использовать антибиотик «Амоксициллин-Л» 15 % в дозе 15 мг/кг, подкожно; в качестве болеутоляющего и противовоспалительного средства «Мелоксивет» 0,2 % в дозировке 0,1 мг/кг, подкожно; для предотвращения кровотечений и снятия отека «Этамзилат» 125,0 мг в дозе 12 мг/кг, внутримышечно. Применять поддерживающую инфузионную терапию.

Список литературы

1. Куртеков, В. А. Нарушение полового цикла у самок собак и методы его коррекции / В. А. Куртеков, Ю. И. Гудкова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сб. мат-лов LVI науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. — Тюмень, 2022. — С. 283–290.
2. Куртеков, В. А. Основы акушерства и гинекологии сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / В. А. Куртеков. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 90 с.
3. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 548 с.
4. Справочник ветеринарного фельдшера : учебное пособие для СПО / сост. Г. А. Кононов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 896 с.
5. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.] ; под редакцией Г. П. Дюльгера. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 548 с.

6. Трофимова, Е. Н. Экономическая эффективность хирургических способов лечения собак и кошек / Е. Н. Трофимова. — Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — Казань : КГАВМ, 2012. — № 211. — С. 457–463.

7. Федотов, С. В. Ветеринарная гинекология : учебное пособие для вузов / С. В. Федотов, В. С. Авдеев, Н. В. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 248 с.

8. Shukla, S. N. Uterine prolapse in cows / NDVSU [website] <https://ndvsu.org/images/StudyMaterials/Gynae/Uterine-Prolapse-in-Cows.pdf> (accessed : 25.01.2023)

9. Ovarian follicular cysts in dairy cows: an abnormality in folliculogenesis / W. J. Silvia, T. B. Halter, A. M. Nugent [et al.] // Domestic Animal Endocrinology. — 2002. — 23: 167–177. — P. 36–39. [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(02\)00154-6](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(02)00154-6)

10. Epidermoid Polycystic Ovaries and Uterine Hypoplasia in a Cow / N. Souza, W. Pereira, S. Andrade [et al.] — Acta Scientiae Veterinariae. — 2020. — Vol. 48. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.100608>

Поступила в редакцию 09.01.2023.

Поступила после рецензирования 01.02.2023.

Принята к публикации 02.02.2023.

Об авторе

Куртеков Вячеслав Алексеевич, доцент кафедры «Незаразные болезни сельскохозяйственных животных» Государственного аграрного университета Северного Зауралья (625003, РФ, г. Тюмень, ул. Республики, 7), кандидат ветеринарных наук [ResearcherID](#), [ORCID](#), vyv5507@yandex.ru

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

МОРФОЛОГИЯ



Научная статья

УДК 636.93.087.6

<https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-22-84-89>

Морфологические изменения тонкого отдела кишечника норки при использовании биологически активной добавки

Т. П. Шубина  , Н. В. Чопорова 

Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский,
Ростовская область, Российская Федерация

 schubina.ta@yandex.ru

Аннотация

Введение. В звероводстве возникли проблемы, негативно сказывающиеся на качестве продукции. Одной из них является неполноценное кормление. В связи с этим исследователи изучают состав рационов пушных зверей и возможности применения кормовых добавок. Однако весьма незначительное внимание уделяется их действию на морфологические структуры внутренних органов, в частности, органов желудочно-кишечного тракта.

Целью исследований явилось изучение морфометрических показателей тонкой кишки при использовании биологически активной добавки «Эмпроббио» в различные периоды онтогенеза.

Материалы и методы. Объектом исследования был тонкий кишечник норок разных возрастных групп: новорожденных, двух-, четырёх- и восьмимесячных. Для изучения морфометрических показателей использовали макро- и микроморфометрические методики.

Результаты исследований. Относительная толщина слизистой оболочки тонкой кишки к общей толщине кишечной стенки при рождении у норок составляла 60,4 %. К двухмесячному возрасту она в опыте увеличилась на 0,9 %, а в контроле, наоборот, снизилась на 2,1 %. В 2–4 месяца этот параметр увеличивался до 61,3 % в опыте и 58,3 % в контроле. В 4–8 мес. происходило его уменьшение в обеих группах, однако к концу эксперимента он увеличился в опыте на 2,7 %; в контроле — на 0,5 %. Высота и диаметр желёз к двум месяцам выросли незначительно в обеих группах и одинаково. В возрасте 2–4 месяца высота желёз выросла максимально: в 5,1 раза в опыте и 4,7 раза в контроле. В этот же период шло снижение темпов роста диаметра желёз, диаметр увеличился лишь в 1,6 в обеих группах. В возрасте 4–8 месяцев темпы роста высоты и диаметра желёз ещё более замедлились в обеих группах: высота увеличилась в 1,3 раза, диаметр в 1,1 раза соответственно. Высота ворсинок увеличивалась за весь исследуемый период: в опыте в 5,9; в контроле в 6,2 раза.

Обсуждение и заключения. Скорость роста большинства морфометрических показателей была наибольшей у животных, получавших препарат «Эмпроббио», что свидетельствует о положительном влиянии этой биологически активной добавки на структуры тонкой кишки у норок.

Ключевые слова: норки, тонкий кишечник, морфометрические показатели, структурные элементы, железы, ворсинки, возраст, биопрепарат «Эмпроббио».

Для цитирования. Шубина, Т. П. Морфологические изменения тонкого отдела кишечника норки при использовании биологически активной добавки / Т. П. Шубина, Н. В. Чопорова // Ветеринарная патология. — 2023. — Т. 22, № 1. — С. 84-89 <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-1-84-89>

Original article

Morphological Changes in Mink Small Intestine when Using a Biologically Active Additive

Tatiana P. Shubina  , Natalia V. Choporova 

Don State Agrarian University, Persianovsky settlement, Rostov region, Russian Federation

 schubina.ta@yandex.ru

Abstract

Introduction. In fur farming, there arise problems negatively effecting quality of the end products. One of them is malnutrition. Therefore, the researchers are studying the diets composition of fur-bearing animals and the possibility of using feed additives. However, very little attention is paid to the effect they have on the morphological structures of internal organs, in particular, the organs of the gastrointestinal tract.

The aim of the research was to study the small intestine morphometric parameters when using the biologically active additive "Emprobio" at different periods of ontogenesis.

Materials and methods. The small intestine of the minks of different age groups: newborns, two-, four- and eight-month-olds was the object of the study. To study the morphometric parameters, the macro- and micromorphometric methods were used.

Results. The relative thickness of the small intestine mucous membrane to the total thickness of the intestinal wall in minks at birth was 60.4 %. By the age of two months old, it increased by 0.9% in the experiment group and on the contrary decreased by 2.1 % in the control one. At the age of 2–4 months old, this parameter increased to 61.3% in the experiment group and to 58.3 % in the control group. At the age of 4–8 months old, it decreased in both groups, but by the end of the experiment it increased by 2.7 % in the experiment group, by 0.5 % - in the control one. By the age of two months old the height and diameter of the glands have slightly and equally increased in both groups. At the age of 2–4 months old, the height of the glands increased to the maximum: by 5.1 times in the experiment group and by 4.7 times in the control one. In the same period, the decrease of glands diameter growth rate was observed, the diameter increased only by 1.6 times in both groups. At the age of 4–8 months old, the growth rate of the glands height and diameter slowed down even more in both groups: the height increased by 1.3 times, the diameter - by 1.1 times, respectively. The height of the villi had been increasing during the whole period of experiment: by 5.9 times in the experiment group; by 6.2 times in the control one.

Discussion and conclusions. The growth rate of the most morphometric parameters was the highest in animals treated with the product "Emprobio", which indicated the positive effect of this biologically active additive on the structures of minks small intestine.

Keywords: mink, small intestine, morphometric parameters, structural elements, glands, villi, age, biological product "Emprobio".

For citation. T. P. Shubina, N. V. Choporova. Morphological Changes in Mink Small Intestine when Using a Biologically Active Additive. Veterinary Pathology, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 84–89. <https://doi.org/10.23947/1682-5616-2023-1-84-89>

Введение. Пушные звери имеют большое хозяйственное значение [1, 2]. В отличие от сельскохозяйственных животных, им свойственны некоторые особенности. У них, несмотря на одомашнивание, проявляется сезонность биологических циклов и обмена веществ, высокая интенсивность роста в первые месяцы жизни [3–5]. В последние десятилетия в звероводстве возникли проблемы, негативно сказывающиеся на качестве продукции [6–8]. Одной из таких проблем является неполноценное кормление. В связи с этим исследователи изучают состав рационов пушных зверей и возможности применения кормовых добавок [9, 10]. Весьма незначительное внимание уделяется их действию на морфологические структуры внутренних органов, в частности, органов желудочно-кишечного тракта. Целью исследований явилось изучение морфометрических показателей тонкой кишки при использовании биологически активной добавки «Эмпробио» в различные периоды онтогенеза. Тонкий кишечник у норок заполняет всю нижнюю половину среднего и заднего отделов брюшной полости.

Материалы и методы. Эксперимент проводился в одном из звероводческих хозяйств Ростовской области. Были созданы две группы животных со сходными морфофизиологическими параметрами. Животным опытной группы в месячном возрасте биологически активный препарат «Эмпробио» давали с водой по 2 мл каждому животному в течение двух недель. Объектом исследования был тонкий кишечник норок разных возрастных групп: новорожденных, двух, четырёх и восьмимесячных. Для изучения морфометрических показателей использовали макро- и микроморфометрические методики. Определяли толщину кишечной стенки и слизистой оболочки, отношение толщины слизистой оболочки к общей толщине кишечной стенки; высоту, диаметр и плотность желёз на 1 мм^2 , а также

высоту ворсинок. Изготавливали микроскопические препараты и проводили микроморфометрические измерения тонкой кишки.

Результаты исследования. Морфометрические показатели тонкого отдела кишечника норок представлены в таблице. Толщина кишечной стенки у новорожденных норок была незначительной — $4,8 \pm 0,21$ мкм. К двум месяцам она увеличилась у животных, получавших препарат «Эмпробио» в 3,5 раза; у контрольных норок — в 3,2 раза. К четырём месяцам этот показатель вырос в опытной группе в 4,6; в контрольной — в 4,9 раза. В последующий возрастной период, от четырёх до восьми месяцев толщина кишечной стенки увеличилась незначительно и одинаково в обеих группах — в 1,1 раза. За весь период она увеличилась одинаково в группах — в 17,6 раз.

При измерении толщины слизистой оболочки тонкого отдела кишечника норок отмечали её незначительную величину у новорожденных, всего лишь $2,9 \pm 0,2$ мкм. За двухмесячный период рост этого показателя составил у животных, получавших «Эмпробио», 3,6 раза; а у животных, не получавших препарат, 3,1 раза. В последующий возрастной период до четырёх месяцев толщина выросла в большей мере у норок, не получавших препарат — в 5,5 раза, тогда как у получавших препарат, всего лишь в 5,0 раз. В более поздний возрастной период (4–8 мес.) кратность увеличения толщины была незначительной у всех животных — в 1,0 раз. За всё время эксперимента толщина слизистой оболочки увеличилась в опытной группе в 18,3; в контрольной — в 17,7 раза.

Относительная толщина слизистой оболочки тонкой кишки к общей толщине кишечной стенки при рождении у норок была 60,4 %. К двухмесячному возрасту она в опыте увеличилась на 0,9 %, а в контроле, наоборот, снизилась на 2,1 %. В 2–4 месяца этот параметр увеличивался: на 5,4 % в опыте и на 7,7 % в контроле.

Таблица 1

Морфометрические показатели тонкой кишки норок (n = 6)

Показатели	Возраст						
	Новорожденные	2 мес.		4 мес.		8 мес.	
		контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Толщина кишечной стенки (мкм)	4,8 ± 0,21	15,6 ± 0,4	16,8 ± 0,5	76,5 ± 1,3	77,5 ± 1,1	84,5 ± 1,6	84,5 ± 2,1
Толщина слизистой оболочки (мкм)	2,9 ± 0,2	9,1 ± 0,3	10,3 ± 0,4	50,5 ± 1,3	51,7 ± 1,7	51,5 ± 0,8	53,3 ± 2,7
Относительная толщина слизистой оболочки к общей толщине кишечной стенки (%)	60,4	58,3	61,3	66,0	66,7	60,9	63,1
Высота желёз (мкм)	0,9 ± 0,02	1,6 ± 0,07	1,6 ± 0,03	7,6 ± 0,4	8,1 ± 0,04	10,1 ± 0,4	10,3 ± 0,4
Диаметр желёз (мкм)	1,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,2	3,3 ± 0,3	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,3	3,9 ± 0,4
Плотность желёз на 1мм ² (шт)	3,5 ± 0,2	3,5 ± 0,2	4,9 ± 0,3	3,9 ± 0,2	5,8 ± 0,2	4,1 ± 0,2	6,9 ± 0,3
Высота ворсинок (мкм)	–	3,8 ± 0,3	4,4 ± 0,4	21,6 ± 2,1	22,0 ± 2,6	23,5 ± 2,4	26,0 ± 2,4

Примечание: P ≤ 0,05

В следующий возрастной период (4–8 мес.) происходило его уменьшение: в опыте — на 3,6 %; в контроле — на 5,1 %. За весь период исследования этот показатель увеличился в опыте на 2,7 %; в контроле — на 0,5 %. Высота кишечных желёз при рождении норок была всего лишь 0,9 ± 0,02 мкм. За двухмесячный период рост этого показателя был одинаковым в обеих группах и составил 1,8 раза. В возрасте 2–4 месяцев высота кишечных желёз выросла у животных, получавших препарат в 5,1 раза, а в контрольной группе — в 4,7 раза. В период 4–8 месяцев рост этого показателя замедлился у всех животных одинаково — в 1,3 раза. За весь период исследования высота желёз увеличилась в опытной группе в 11,4; в контрольной в 11,2 раза.

Диаметр желёз в слизистой оболочке тонкого кишечника у новорожденных норок составил 1,1 ± 0,1 мкм. К двум месяцам наблюдался максимальный рост диаметра желёз в 1,9 раза у всех экспериментальных

животных. В возрасте 2–4 месяца наблюдали снижение роста диаметра желёз в 1,6 раза у всех животных. В период 4–8 месяцев шло замедление роста диаметра желёз в 1,1 раза, также, как и в предыдущих периодах у всех животных. За время эксперимента этот показатель вырос в опытной группе в 3,5; в контрольной — в 3,2 раза.

Плотность желёз на 1 мм² в слизистой оболочке тонкой кишки составляла 3,5 ± 0,2 штук. К двухмесячному возрасту она у животных контрольной группы не изменилась, тогда как в опытной группе выросла в 1,4 раза. В возрастные периоды 2–4 и 4–8 месяцев плотность желёз в кишечнике норок увеличилась: у получавших биопрепарат «Эмпробио» в 1, 2 раза и в 1,1 раза у не получавших его. За всё время эксперимента плотность желёз в опыте увеличилась в 1,9; а в контроле — всего лишь в 1,2 раза.

Высоту ворсинок в слизистой оболочке тонкой кишки у новорожденных норок измерить не удалось, так как они ещё не раз-

виты. У двухмесячных норок ворсинки хорошо развиты, имеют пальцевидную, реже конусовидную форму, высота их в опытной группе составляла $4,4 \pm 0,4$ мкм; в контрольной $3,8 \pm 0,3$ мкм. За два месяца развития, к четырём месяцам высота ворсинок увеличилась в контроле в 5,7; в опыте — в 5,0 раза. В период 4–8 месяцев высота ворсинок в тонкой кишке выросла: у получавших биопрепарат «Эмпробио» в 1, 2 раза и в 1,1 раза у животных, не получавших его. От рождения до окончания эксперимента (8 мес.) этот показатель увеличился в контроле и опыте в 6,2 и 5,9 раз соответственно.

Обсуждение и заключения. Морфометрические показатели тонкого отдела кишечника норок от рождения до восьми месяцев

изменялись неравномерно и асинхронно. Наиболее интенсивно выросла толщина слизистой оболочки и плотность желёз в опытной группе; толщина кишечной стенки изменилась одинаково в обеих группах; высота ворсинок в слизистой оболочке кишки выросла больше в контрольной группе. Период наиболее интенсивного их роста наблюдался в возрасте от рождения до четырёх месяцев. Скорость роста большинства морфометрических показателей была наибольшей у животных, получавших препарат «Эмпробио», что свидетельствует о положительном влиянии этой биологически активной добавки на структуры тонкой кишки у норок.

Список литературы

1. Балакирев, Н. А. Основы норководства : моногр. / Н. А. Балакирев. — Москва : Высш. шк., 2001. — 240 с.
2. Берестов, В. А. Лабораторные методы оценки состояния пушных зверей / В. А. Берестов. — Петрозаводск : Карелия, 1981. — 151 с.
3. Берестов, В. А. Звероводство / В. А. Берестов. — Санкт-Петербург : Лань, 2002. — 450 с.
4. Гайнуллина, М. К. Применение природных сорбентов в норководстве / М. К. Гайнуллина, И. Н. Василевский. — Казань : Учёные записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2004. — Т. 177. — С. 43–51.
5. Дивеева, Г. М. Учебная книга зверовода / Г. М. Дивеева, Э. В. Кучерова, В. К. Юдин — Москва : Агропромиздат, 1985. — 415 с.
6. Ковальчук, В. А. Структурно-функциональное состояние некоторых органов пищеварения и иммуногенеза у норок при применении кормовых добавок природных минералов / А. А. Шилов, В. А. Ковальчук, Ю. Б. Василевская. — Казань : Учёные записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2006. — Т. 185. — С. 367–372.
7. Соболев, А. Д. Влияние макроэкономических условий на развитие звероводства / А. Д. Соболев, Г. А. Орехов // Кролиководство и звероводство. — Москва : ФГБНУ НИИПЗК, 2003. — № 5. — С. 10–12.
8. Сидорович, В. Е. Норки, выдра, ласка и другие куны / В. Е. Сидорович. — Минск : Ураджай, 1995. — 191 с.
9. Газизов, В. Э. Физиологические и зоогигиенические основы повышения продуктивности пушных зверей клеточного содержания / В. Э. Газизов, С. Л. Жданов, Л. З. Бояринцев. — Киров : Дом печати — Вятка, 2007. — 912 с.
10. Герасимчик, В. А. Болезни пушных зверей и кроликов / В. А. Герасимчик. — Витебск : ВГАВМ, 2011. — 231 с.

Об авторах

Шубина Татьяна Петровна, доцент кафедры «Биологии, морфологии и вирусологии» Донского государственного аграрного университета (346493, РФ. Ростовская область, пос. Персиановский, ул. Мира, д. 5), кандидат ветеринарных наук, [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9000-0001), schubina.ta@yandex.ru

Чопорова Наталья Виленовна, доцент кафедры «Биологии, морфологии и вирусологии» Донского государственного аграрного университета (346493, РФ. Ростовская область,

пос. Персиановский, ул. Мира, д. 5), кандидат ветеринарных наук.

Заявленный вклад соавторов:

Т. П. Шубина, Н. В. Чопорова — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение расчётов, подготовка текста, анализ результатов исследований, формирование выводов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.