

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ СОБАК ПРИ
ЭХИНОКОККОВОЙ ИНВАЗИИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.М. Окунев, кандидат ветеринарных наук, старший
научный сотрудник

Государственный аграрный университет Северного
Зауралья, Тюмень, Россия
E-mail: okusana-89@rambler.ru

Ключевые слова: эхинококки,
собаки, инвазия, дисбактериоз,
токсикоз, общие и биохимиче-
ские показатели крови

Реферат. Собаки являются дефинитивными хозяевами эхинококков, поэтому несут не только опасное для сельскохозяйственных животных и человека инвазионное начало, но и сами подвергаются сильному токсическому воздействию гельминтов. Целью настоящей работы было выяснение патологического влияния эхинококков на кишечную микрофлору и некоторые показатели крови в организме пораженных собак в условиях Тюменской области. Патологическое влияние половозрелых паразитов на организм хозяев изучали на 8 беспородных собаках. В рамках бактериологического анализа свежих фекалий животных делали посев содержимого на специальные питательные среды с последующим подсчетом клеток. Идентификацию бактерий проводили путем микроскопии выделенных культур, изучая морфологические особенности и окраску по Граму. Кровь для проведения общего и биохимического анализа брали у собак из бедренной вены утром до кормления. В результате исследований было установлено, что в пищеварительном тракте собак, пораженных эхинококками, происходит уменьшение количества бифидо- и лактобактерий в 2 раза ($P < 0,001$) по сравнению с интактными особями. Количество эшерихий, наоборот, увеличивается в 1,6 раза, стафилококков – в 4,1, клостридий – в 8,3 ($P < 0,001$), что приводит к дисбактериозу в кишечнике, нарушению пищеварения и вторичному токсикозу животных. Общий анализ крови показал, что в результате действия токсинов в организме больных животных происходит разрушение и снижение содержания эритроцитов на 30,2%, тромбоцитов – на 26,7 и гемоглобина – на 32,4%. В лейкоформуле изменения проявляются некоторым повышением доли гранулоцитов (на 6,6%) за счет эозинофилов ($P < 0,01$) и снижением – агранулоцитов (на 20,0%). Биохимический анализ крови собак при эхинококкозе выявил уменьшение общего белка на 17,7% и резкое снижение холестерина – в 3 раза. На угнетение функции печени и почек указывает увеличение в крови креатинина и мочевины в 2 раза, повышение уровня билирубина в 3,2 раза, ферментов АЛТ (в 2 раза) и АСТ (в 2,6 раза), а также щелочной фосфатазы (в 2 раза) ($P < 0,001$).

**PATHOLOGICAL CHANGES IN DOGS WITH ECHINOCOC-
CAL INFESTATION IN THE TYUMEN REGION**

A.M. Okunev, cPhD in Veterinary Sciences, Senior Researcher
The State Agrarian University of Northern Trans-Ural, Tyumen, Russia
E-mail: okusana-89@rambler.ru

Key words: Echinococcus, dogs, infestation, dysbiosis, toxicosis, general and biochemical blood parameters.

Abstract. Dogs are the definitive hosts of Echinococcus, so not only do they carry a dangerous infestation for farm animals and humans, but they are also exposed to the substantial toxic effects of helminths themselves. The present work aims to find out the pathological impact of Echinococcus on the intestinal microflora and some blood parameters in the organism of affected dogs under the conditions of the Tyumen region. The authors studied the pathological effect of the sexually mature parasites on the host organism in 8 mongrel dogs. The contents were inoculated on special nutrient media, followed by cell counting as part of the bacteriological analysis of fresh animal faeces. Bacteria were identified by microscopy of isolated cultures, examining morphological features and Gram staining. Blood was taken from dogs from the femoral vein in the morning before feeding for general and biochemical analysis. It was found that the digestive tract of the dogs infected with Echinococcus decreased in bifido- and lactobacilli by a factor of 2 ($P < 0.001$) compared with those of intact individuals. Escherichia increased by 1.6 times, Staphylococcus was augmented by 4.1, and Clostridium increased by 8.3 ($P < 0.001$), leading to intestinal dysbacteriosis, digestive disorders, and secondary toxicosis animals. General blood analysis showed a 30.2% reduction in erythrocytes, 26.7% in platelets and 32.4% in haemoglobin. This reduction is the result of the action of toxins in the body of the patients. In the leukoformula, changes are manifested by a slight increase in the proportion of granulocytes (by 6.6%) due to eosinophils ($P < 0.01$) and a decrease in agranulocytes (by 20.0%). Biochemical blood analyses of dogs with echinococcosis showed a 17.7% reduction in total protein and a 3-fold decrease in cholesterol. A 2-fold increase in creatinine and urea, a 3.2-fold increase in bilirubin, a 2.6-fold increase in ALT and AST, and a 2-fold increase in alkaline phosphatase indicate inhibition of liver and kidney function.

В Зауралье функционируют два очага эхинококкоза: природный и синантропный, реализующиеся в заболеваниях различных видов домашних и диких животных, а также людей в Свердловской, Челябинской, Курганской и Тюменской областях. В синантропных очагах дефинитивными хозяевами *Echinococcus* spp. являются в основном собаки, ответственные за заболеваемость эхинококкозом сельскохозяйственных животных и населения. По некоторым данным, зараженность собак цестодами в сельских районах Урала и Сибири может достигать 15%, а бродячих – 70–80 %. Отмечена также миграция заразного начала из природных очагов в синантропные и наоборот [1–3].

На юге Тюменской области в структуре синантропных очагов основное значение в поддержании численности паразитов имеет связка «собака – крупный и мелкий рогатый скот» (на севере – «собака – северный олень»). Промежуточным хозяином эхинококков может быть и человек, поэтому данная инвазия представляет серьезную проблему не только для ветеринарии, но и для медицины. В период с 2014 по 2018 г. на территории области были

зафиксированы очаги этого опасного заболевания людей в Армизонском, Аромашевском, Бердюжском, Голышмановском, Исетском, Ишимском, Казанском и Тобольском районах. В областном центре в эти годы было зафиксировано 7 случаев данного заболевания. В Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском округах уровень заболеваемости людей эхинококком в прошлые годы превышал среднероссийские показатели в 9,3 раза [3–5].

Собаки заражаются паразитами при поедании органов убитых или павших животных, пораженных эхинококковыми пузырями. У инвазированных собак в кишечнике одновременно паразитируют обычно сотни и даже тысячи эхинококков, оказывая сильное патологическое воздействие на организм. Токсикоз у собак проявляется клинически в поздние сроки инвазии. Этот процесс возникает в результате выделения гельминтами ядовитых продуктов метаболизма, а также постоянного раздражения и нарушения структуры слизистой кишечника крючьями сколексов гельминтов и изменения его секреторной функции. В результате сдвигается рН содержимого в кислую сторону, возникает

дисбактериоз – увеличение количества факультативных условно-патогенных микробов (клостридий, сальмонелл, протей, эшерихий) при резком сокращении числа автохтонных бактерий (энтерококков, молочно-кислых лакто- и бифидобактерий и актиномицетов – поставщиков антибиотических веществ и витаминов группы В). Нарушается полостное и пристеночное пищеварение, образуются продукты неполного и гнилостного расщепления белков и других веществ (фенол, крезол, скатол, индол, меркаптан и др.), которые, всасываясь в кровь, вызывают вторичную интоксикацию организма. Все это приводит к нарушению обмена веществ у больных животных, дефициту витаминов, микро- и макроэлементов. Аллергическое воздействие гельминтов на организм собак также рассматривается как косвенный процесс патогенеза заболевания. Известно, что в теле цестод и их метаболитах содержатся полипептиды, аллергогенные протеины, а также гликолипиды и полисахариды. Эти вещества, первично попав в организм, вызывают сенсibilизацию, которая может вызвать повышенную реакцию при реинвазии животных [6–8].

Цель настоящей работы – выяснение патологического влияния эхинококкоза на кишечную микрофлору и некоторые показатели крови в организме пораженных собак.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В Тюменской области инвазированность собак эхинококками определялась на основе литературных сведений, многолетних собственных исследований (2014 – 2018 гг.), а также данных областного ветеринарного отдела и районных станций по борьбе с болезнями животных [5, 9].

Всего на зараженность собак данным цестодозом было исследовано гельминтооо-скопическим методом 226 животных (13 поражено) на юге области, 83 особи (7 поражено) в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) и 156 (14 поражено) – в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО). Для

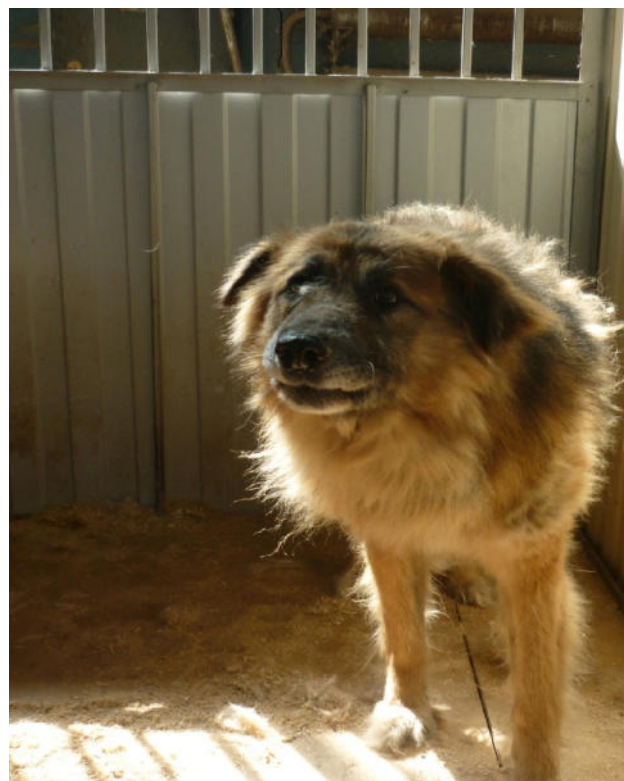


Рис. 1. Клетка для содержания безнадзорных собак
Cage for stray dogs

характеристики распространения инвазии среди сельских беспривязных, оленегонных и охотничьих собак применяли такой показатель как экстенсивность инвазии (ЭИ, %, процент пораженных животных в обследованной группе) и интенсивность (ИИ, экз/г, среднее количество яиц цестод в 1 г фекалий). Микроскопию образцов кала проводили методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС [10, 11].

Оценку токсического действия эхинококковой инвазии на организм животных изучали на 4 зараженных беспородных собаках 4–7-летнего возраста. В контроле было использовано столько же интактных аналогичных особей. Весь период опыта животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления в пункте временного содержания безнадзорных домашних животных г. Тюмени (рис. 1).

Для бактериологического анализа использовали свежие фекалии, содержимое которых после разведений высевали на специальные питательные среды. Количество клеток определяли методом Коха. Идентификацию бак-

Таблица 1

Инвазированность собак эхинококками в Тюменской области
Canine infestation by *Echinococcus* in Tyumen region

Категории собак	Юг Тюменской области		ЯНАО		ХМАО	
	ЭЭ	ИИ	ЭЭ	ИИ	ЭЭ	ИИ
Оленегонные и охотничьи	-	-	9,1	112,3±36,8	8,4	91,4±32,7
Пастушьи и беспривязные дворовые	5,7	68,2±16,4	-	-	-	-

терий в выделенных культурах проводили путем изучения их морфологических особенностей микробов и окраски по Граму [12, 13].

Кровь для проведения общего анализа, определения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) и биохимических исследований брали у собак из бедренной вены утром до кормления.

Полученные цифровые значения обрабатывали методом вариационной статистики, при этом достоверность разницы (td) определяли по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены усредненные данные по зараженности собак эхинококками на юге области и в округах. Выборка сделана

по оленегонным и охотничьим псам, а также дворовым животным сельской местности. Из этих данных видно, что наибольшая инвазированность наблюдается в округах с развитым оленеводством, где высока зараженность оленегонных собак. В ХМАО и ЯНАО также встречаются пораженные охотничьи собаки, которые заражаются паразитами при поедании внутренних органов убитых промысловых животных из отряда парнокопытных (кабаны, лоси, олени).

Похожие результаты зараженности собак *Echinococcus* spp. мы встречаем у других авторов, проводивших исследования в Уральском регионе. Так, П.И. Христиановский, В.В. Белименко [2] сообщали, что общая инвазированность собак эхинококками за последние годы в сельской местности варьировала от 5 до 15%. А.К. Булашев и др. также

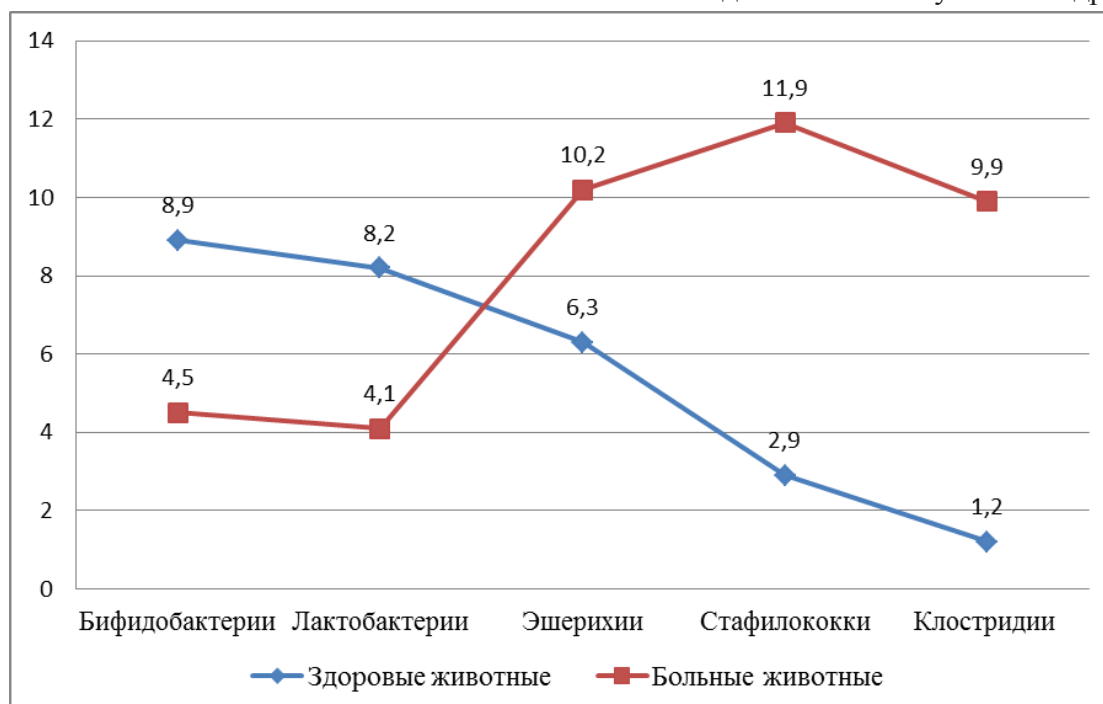


Рис. 2. Состав и количественные показатели микрофлоры (lg КОЕ/г) фекалий больных эхинококкозом и здоровых собак

Composition and quantitative indexes of microflora (LG CFU/g) of faeces of sick and healthy dogs

указывали на высокую зараженность этими цестодами приотарных и поселковых собак в Казахстане [14].

На рис. 2 показана структура основных групп автохтонной и условно-патогенной микрофлоры в фекалиях больных эхинококком и здоровых собак. Микробиота желудочно-кишечного тракта исследованных собак очень сложна по составу и поэтому представлена на диаграмме не в полном объеме.

Как видим, состав бактерий в обеих группах одинаковый, тогда как их количественные показатели сильно отличаются. Так, бифидо- и лактобактерий у больных собак было $4,50 \pm 0,35$ и $4,10 \pm 0,26$ КОЕ/г соответственно, т. е. в 2 раза меньше, чем у здоровых особей

($8,90 \pm 0,73$ и $8,20 \pm 0,36$ КОЕ/г) ($P < 0,001$). В то же время в фекалиях инвазированных собак количество эшерихий превышало в 1,6 раза число аналогичных клеток, выявленных у интактных животных ($10,20 \pm 0,52$ против $6,30 \pm 0,41$ КОЕ/г) ($P < 0,001$), стафилококков – в 4,1 раза ($11,90 \pm 1,84$ против $2,90 \pm 0,71$ КОЕ/г) ($P < 0,001$), клостридий – в 8,3 раза ($9,90 \pm 0,72$ против $1,20 \pm 0,42$ КОЕ/г) ($P < 0,001$).

Такие значительные различия в количественном соотношении автохтонных и факультативных бактерий в фекалиях больных и здоровых собак свидетельствуют о состоянии дисбактериоза в кишечнике инвазированных животных. Наши данные подтверждают выводы многих ученых о патогенном влия-

Таблица 2

Результаты общего и биохимического анализа крови собак при эхинококковой инвазии
Results of the general and biochemical blood analyses in dogs with the echinococcal infestation

Показатели	Группы животных		Уровень достоверности
	здоровые	больные	
Общие показатели			
Лейкоциты, тыс/мкл	10,1±1,4	13,5±2,1	-
Эритроциты, млн/мкл	6,3±2,1	4,4±1,3↓	-
Гемоглобин, г/л	134,1±4,2	90,6±3,4↓	P<0,001
Тромбоциты, тыс/мкл	168,4±8,2	123,5±4,4↓	P<0,001
СОЭ, мм/ч	3,6±1,4	9,8±2,6↑	-
Лейкоформула, %			
Палочкоядерные нейтрофилы	4,0±1,8	6,0±1,8	-
Сегментоядерные нейтрофилы	67,0±6,6	60,0±3,7	-
Эозинофилы	4,0±1,8	14,0±2,7	P<0,01
Лимфоциты	23,0±5,9	19,0±2,6	-
Моноциты	2,0±1,2	1,0±0,5	-
ЛИИ	0,60±0,11	0,24±0,03	P<0,01
Биохимические показатели			
Общий белок, г/л	63,4±4,6	52,2±3,3	-
Альбумины, г/л	31,9±4,7	24,5±2,9	-
Креатинин, мкмоль/л	56,8±6,4	118,2±6,9↑	P<0,001
Мочевина, ммоль/л	4,9±0,5	9,3±0,4↑	P<0,001
Билирубин, мкмоль/л	3,6±0,6	11,4±0,8↑	P<0,001
АЛТ, МЕ/л	33,4±3,2	69,8±4,6↑	P<0,001
АСТ, МЕ/л	28,6±1,8	74,2±3,7↑	P<0,001
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	46,7±5,1	97,9±4,5↑	P<0,001
Амилаза, МЕ/л	1240,4±25,8	1144,8±13,5	P<0,01
Холестерин, ммоль/л	2,5±0,5	0,8±0,3↓	P<0,05

нии кишечных гельминтов на микробиоценоз в пищеварительном тракте пораженных собак. Например, Е.М. Романова с соавторами [7] отмечают, что при токсокарозе у собак наблюдается уменьшение количества лактобацилл, бифидобактерий, бактероидов при резком увеличении клостридий, протей, стафилококков и стрептококков, что приводит к дисбактериозу кишечника. О негативном действии цестод на банальную микрофлору кишечника собак также сообщал N.E. Umeche [15].

Общий анализ крови больных собак выявил у них снижение количества гемоглобина (на 32,4%) и тромбоцитов (на 26,7%) по сравнению со здоровыми псами, что говорит о всасывании в кровь метаболитов гельминтов, патогенных бактерий, продуктов разложения белков и негативном их действии на клетки (табл. 2).

При дифференциальном подсчете белых клеток крови у пораженных собак не обнаружены миелоциты и плазматические клетки, при этом у них наблюдалось некоторое повышение доли гранулоцитов (на 6,6%) за счет эозинофилов и снижение – агранулоцитов (на 20,0%). В то же время индекс ЛИИ, вычисленный на основе показателей лейкоформулы, оказался ниже нормы (меньше 0,3), что свидетельствует об отсутствии в организме гнойно-некротических и септических процессов. Анализ лейкоформулы выявил достоверное повышение в крови больных собак эозинофилов (при $P < 0,01$) и снижение фактора ЛИИ (при $P < 0,01$).

Биохимический анализ крови выявил достоверные различия. Увеличение количества креатинина и мочевины (почти в 2 раза) указывает на образование аммиака при брожении в кишечном содержимом в результате дисбактериоза и снижение выделительной способности почек при повышенной нагрузке. Закономерно увеличение в крови билирубина (в 3,2 раза) в результате токсического гемолиза эритроцитов, о чем свидетельствует уменьшение красных клеток и гемоглобина. Установлено повышение в крови уровня ферментов АЛТ (в 2 раза) и АСТ (в 2,6 раза), а также щелочной фосфатазы (в 2 раза).

По этим показателям оценивают состояние печени и уровень обмена аминокислот, а они указывают на развитие патологии в этом органе и в кишечнике в результате паразитирования половозрелых особей эхинококков. Резкое падение уровня холестерина (в 3 раза) в крови пораженных животных свидетельствует о снижении функции печени и почек не только в белковом, но и в жировом обмене. Приведенные выше данные согласуются с выводами Е.И. Нижельской, которая изучала изменения в крови собак, пораженных токсокарозом. В частности, у зараженных гельминтами собак она наблюдала лейкоцитоз и эритропению, гипогликемию, а также повышение трансаминазной активности АСТ и АЛТ, щелочной фосфатазы. Заметно отличались и другие показатели плазмы от параметров интактных животных, включенных в её опыты [16].

Таким образом, в ходе наших исследований было выяснено, что паразитирование эхинококков в организме собак приводит к уменьшению аутохтонных и увеличению факультативных бактерий, что провоцирует развитие дисбактериоза в кишечнике, нарушение пищеварения проявление и вторичного токсикоза животных. Изменения в крови больных собак, выявленные на основе общего и биохимического анализа, подтверждают наличие интоксикации организма, нарушения белкового и жирового обмена в результате дисфункции печени и почек.

ВЫВОДЫ

1. В Тюменской области более высокая инвазированность собак эхинококками наблюдается в округах с развитым оленеводством. Так, ЭИ среди оленегонных и охотничьих собак в ЯНАО составляет 9,1%, в ХМАО – 8,4%, а среди сельских собак на юге области – 5,7%.
2. В пищеварительном тракте собак, пораженных эхинококками, происходит достоверное уменьшение количества бифидо- и лактобактерий (в 2 раза) по сравнению с интактными особями. Количество эшерихий, наоборот, достоверно увеличивается в 1,6 раза,

стафилококков – в 4,1, клостридий – в 8,3, что приводит к дисбактериозу в кишечнике, нарушению пищеварения и вторичному токсикозу животных.

3. Общий анализ крови показал, что в результате действия токсинов в организме больных животных происходит снижение содержания тромбоцитов – на 26,7 и гемоглобина – на 32,4% ($P < 0,001$). В лейкоформуле изменения проявляются некоторым повышением доли гранулоцитов (на 6,6%), за счет эозинофилов ($P < 0,01$), и снижением агранулоцитов (на 20,0%).

4. Биохимический анализ крови собак при эхинококковой инвазии выявил резкое

снижение холестерина – в 3 раза ($P < 0,05$), что может указывать на нарушение протеинового и липидного обмена в организме. Увеличение креатинина и мочевины в 2 раза свидетельствует о наличии бродильных процессов в кишечнике в результате размножения факультативной микрофлоры, образования аммиака и угнетении работы выделительных органов. На снижение функции печени и почек указывает повышение в крови уровня билирубина в 3,2 раза, ферментов АЛТ (в 2 раза) и АСТ (в 2,6 раза), а также щелочной фосфатазы (в 2 раза).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковальчук Е.С. К проблеме однокамерного эхинококкоза в Сибири// Биологические проблемы природной очаговости болезней. – Новосибирск, 1981. – С. 141 – 152.
2. Христиановский П.И., Белименко В.В. Мониторинг эхинококкоза сельскохозяйственных животных на Южном Урале// Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2015. – № 2. – С. 26 – 27.
3. Пекло Г.Н., Степанов Т.Ф. Эхинококкозы в Уральском федеральном округе России. Сообщение 2: Эпизоотологические аспекты проблемы// Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – №1. – С. 41 – 48.
4. Окунев А.М. Изучение распространения эхинококковой инвазии животных в Тюменской области и эффективности специфической терапии собак// Вестник Вятской ГСХА. – 2020. – № 4 (6). – С. 6.
5. Сергушин А.В. Сивков Г.С. Фауна гельминтов оленегонных собак в условиях Ямало-Ненецкого автономного округа // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. – Тюмень, 2010. – Т. 50. – С. 188– 191.
6. Исмагилова Э.Р., Сковородин Е.Н., Хабибуллина С.Г. Распространение эхинококкоза в животноводческих хозяйствах предуральной зоны Республики Башкортостан и особенности морфологического проявления болезни // Современные проблемы иммуногенеза, теории и практики борьбы с паразитарными и инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных: материалы междунар. научн.-практ. конф. – М.; Уфа, 2004. – С.132–133.
7. Романова Е.М., Индирякова Т.А., Зонина Н.В. Микробная экология желудочно-кишечного тракта собак при токсокарозе// Известия Самарского НЦ РАН. – 2010. – Т.12 , №1. – С. 216 – 218.
8. Garcia-Mazcorro J.F., Minamoto Y. Gastrointestinal microorganisms in cats and dogs: a brief review // Archivos de medicina veterinaria. – 2013. – Vol.45 (2). – P. 111 – 124.
9. Кляцкий А.В. Основные антропозоозы инвазионной этиологии промысловых животных в Ханты-Мансийском автономном округе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2005. – 25 с.

10. Опыт применения дирофена-суспензии при гельминтозах плотоядных / А.А. Смирнов, А.В. Зубов, А.Г. Михин [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2008. – №4. – С. 79 – 82.
11. Flotac: new multivalent techniques for quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans / G. Cringoli, L. Rinaldi, M. Aurelli, J. Utzinger // Nat. Protoc. – 2010. – № 5. – P. 503 – 515.
12. Теннер Е.З., Шильникова В.К. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
13. Сидоренко О.Д. Микробиология продуктов животноводства: лабораторное руководство. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 172 с.
14. Разработка иммунологического метода диагностики эхинококкоза собак / А.К. Булашев, О.С. Акибеков, Г. Мухитден, Ш. Серикова, С.С. Токпан // Вестник НГАУ. – 2017. – № 1. – С. 130–138.
15. Umeche N.E., Hogan U.E. A study of intestinal helminths of dogs in Calabar, Nigeria // Arch. Veter. Ital. – 1989. – Т. 40, N 2. – P. 128–313.
16. Нижельская Е.И. Динамика гематологических и биохимических показателей у собак при токсокарозе // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8(98). – Ч. 2. – С. 75 – 79.

REFERENCES

1. Koval'chuk E.S., *Biologicheskie problemy prirodnoy ochagovosti bolezney*, Novosibirsk, 1981, pp. 141 – 152. (In Russ.)
2. Khristianovskiy P.I., Belimenko V.V., *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Sel'skokhozyaystvennyye zhivotnye*, 2015, No. 2, pp. 26 – 27. (In Russ.)
3. Peklo G.N., Stepanov T.F., *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, No. 1, pp. 41 – 48. (In Russ.)
4. Okunev A.M., *Vestnik Vyatskoy GSKhA*, 2020, No. 4 (6), pp. 6. (In Russ.)
5. Sergushin A.V., Sivkov G.S., *Sbornik nauchnykh trudov VNIIVEA*, Tyumen', 2010, T. 50, pp. 188–191. (In Russ.)
6. Ismagilova E.R., Skovorodin E.N., Khabibullina S.G. *Sovremennye problemy immunogeneza, teorii i praktiki bor'by s parazitarnymi i infektsionnymi boleznyami sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* (Modern problems of immunogenesis, theories and practices of combating parasitic and infectious diseases of farm animals), Proceeding of the Conference, Moskow; Ufa, 2004, pp. 132–133. (In Russ.)
7. Romanova E.M., Indiryakova T.A., Zonina N.V., *Izvestiya Samarskogo NTs RAN*, 2010, T. 12, No. 1, pp. 216 – 218. (In Russ.)
8. Garcia-Mazcorro J.F., Minamoto Y., Gastrointestinal microorganisms in cats and dogs: a brief review, *Archivos de medicina veterinaria*, 2013, Vol. 45 (2), pp. 111 – 124.
9. Klyatskiy A.V., *Osnovnye antropozoonozy invazionnoy etiologii promyslovykh zhivotnykh v Khanty-Mansiyskom avtonomnom okruge* (The main anthroponosis of the invasive etiology of fishing animals in the Khanty-Mansiysk Autonomous District), Extended abstract of candidate's thesis, Tyumen', 2005, 25 p.
10. Smirnov A.A., Zubov A.V., Mikhin A.G. [i dr.], *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal*, 2008, No. 4, pp. 79 – 82. (In Russ.)
11. Cringoli G., Rinaldi L., Aurelli M., Utzinger J., Flotac: new multivalent techniques for quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans, *Nat. Protoc*, 2010, No. 5, pp. 503 – 515.

12. Tepper E.Z., Shil'nikova V.K., *Praktikum po mikrobiologii* (Workshop on microbiology), Moscow: Drofa, 2004, 256 p.
13. Sidorenko O.D., *Mikrobiologiya produktov zhivotnovodstva* (Microbiology of animal products), Moscow: INFRA-M, 2019, 172 p.
14. Bulashev A.K., Akibekov O.S., Mukhitden G., Serikova Sh., Tokpan S.S., *Vestnik NGAU*, 2017, No. 1, pp. 130–138. (In Russ.)
15. Umeche N.E., Hogan U.E., A study of intestinal helminths of dogs in Calabar, Nigeria, *Arch. Veter. Ital.*, 1989, T. 40, No. 2, pp. 128–313.
16. Nizhel'skaya E.I., *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 2020, No. 8(98), Ch. 2, pp. 75 – 79. (In Russ.)