

## ПАРАДИГМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

*Кокколова Людмила Михайловна*

### ТРИХИНЕЛЛЕЗ ЖИВОТНЫХ ЯКУТИИ

**Ключевые слова:** личинки трихинелл, *Trichinella spiralis*, мышечные ткани, локализация личинок, дикие животные, бурый медведь, волк, лисица, соболь, лабораторные мыши, эпизоотология, профилактика.

В монографии излагаются наиболее оригинальные и ценные результаты собственных исследований о зараженности диких животных трихинеллезом на территории Якутии. Охарактеризованы источники распространения особо опасного паразитарного заболевания, источники и пути передачи трихинеллеза. Изучено распределение личинок трихинелл в мышцах разных видов диких животных в суровых, естественных климатических условиях Якутии, получены неоднородные данные. Слегка озадачило, что при исследовании личинки трихинелл в икроножных мышцах не обнаруживались или в редких случаях находили единичные экземпляры, а в грудных мышцах были обнаружены только в 10% от числа обследованных проб.

В целом результаты этих исследований могут послужить основой для оценки роли тех или иных видов плотоядных в эпизоотологическом и эпидемиологическом функционировании трихинеллеза в природных очагах и определения величины трихинеллезной инвазии зараженных животных на исследуемой зоне.

В Якутии также часто регистрируется случаи заболевания людей трихинеллезом. Заражение происходит через мясо и мясопродукты бурого медведя и собаки. Опасность представляет также использование населением в пищу в качестве экзотических блюд мясо черношапочных сурков, лисиц и с лечебной целью жира и мяса от волков, собак, лисиц и медведей. Основной задачей ветеринарно-санитарной экспертизы в практической деятельности является предупреждение заболевания людей трихинеллезом, недопущение распространения заболевания через мясо, субпродукты, боенские отходы, продукты и корма животного происхождения, поэтому экспертиза мяса и мясопродуктов занимает ведущее место в обширном комплексе профилактических мероприятий.

**Keywords:** *larvae of trichinella, Trichinella spiralis, muscle tissue, localization of larvae, wild animals, brown bear, wolf, fox, sable, laboratory mouse, epidemiology, prevention.*

*The monograph outlines the most original and valuable results of their study on the infection of wild animal trichinellosis in the territory of Yakutia. Characterized the sources of the spread of dangerous parasitic diseases, sources and routes of transmission of trichinellosis. We studied the distribution of larvae of Trichinella muscle of different species of wild animals in the harsh climatic conditions of Yakutia received heterogeneous data, slightly puzzled that the study of larvae of Trichinella in the calf muscles were not found or rarely found isolated instances, and breast muscle were found in only 10% of the surveyed sample.*

*In General, the results of these studies can serve as a basis to evaluate the role of certain types of carnivores in epizootological and epidemiological functioning of trichinellosis in natural foci and determine the magnitude trichinellosis invasion of infected animals in the study area.*

*In Yakutia is also often recorded cases of human trichinellosis. The infection occurs through the meat of a brown bear and dog. The danger is the use of population in food as exotic meat dishes black-capped marmots, foxes and therapeutic purposes fat and meat from wolves, dogs, foxes and bears. The main task of the veterinary-sanitary examination in practical activity is to prevent human cases of trichinosis, the prevention of the spread of the disease through the meat, by-products, slaughterhouse wastes, products and food of animal origin, therefore, the examination of meat and meat products occupies a leading position in a broad range of preventive measures.*

### *Введение*

Перед медицинской и ветеринарной службой в период второй мировой войны в ряде стран Европы и Южной Америки возникла необходимость изучения возникших эпидемических вспышек болезни, возникших без особых на то причин и неожиданно участились эпидемические вспышки трихинеллеза, сопровождавшиеся высокой смертностью более 50% из общего количества больных,

например, в Германии более ста человек. Заболевание, как правило, устанавливалось поздно, после сотни смертельных случаев. Люди заражались трихинеллезом при употреблении в пищу свинины, но также мясо бурых и белых медведей (Камчатка, Урал, Якутия и Гренландия), диких кабанов (на Кавказе, Белоруссии, в странах Прибалтики). Свиньи же инвазировались трихинеллезом при скармливании им тушек пушных зверей, а пушные звери при кормлении мясом морских млекопитающих (Чукотка, Норвегия, Камчатка, Курильские острова). Перед специалистами в области медицины и ветеринарии возникла необходимость ревизии ряда аспектов учения о трихинеллезе. Научные исследования по трихинеллезу прежде всего убедительно доказали, что трихинеллез значительно шире распространен среди диких животных (медведи, волки, насекомоядные и различные мышевидные грызуны) и они имеют большое значение в распространении трихинеллеза. К такому выводу и пришли исследователи и в Южной Америке и Африке, зарегистрировав трихинеллез у местного населения, гиен, львов, других крупных хищников и у различных местных видов диких свиней.

Таким образом, трихинеллез стал проблемой глобального масштаба. Поэтому по инициативе К.И. Скрябина был создан Международный комитет по трихинеллезу и объединил многих крупных ученых биологов, медиков и ветеринаров и всех паразитологов мира для всестороннего изучения проблемы трихинеллеза.

В этой монографии автор излагается наиболее оригинальные и ценные для теории и практики итоги своей работы, выполненные при Якутском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Автором описаны результаты собственных исследований по изучению трихинеллеза на материале от разных видов животных зараженных возбудителями трихинеллеза, охарактеризовала эпизоотологию трихинеллеза в Якутии, результаты собственных исследований об источниках и возбудителях трихинеллеза, пути заражения, факторы передачи трихинеллеза, изучение степени зараженности разных видов диких животных личинками трихинелл. Дана интересная информация об обнаружении бескапсульных личинок трихинелл у белых медведей на Арктической зоне Якутии.

Практически во всех главах дается собственная оценка автором дискуссионных положений.

Автор надеется, что монография станет полезным справочным пособием для студентов, практических ветеринарных и медицинских врачей и научных сотрудников медицинского, ветеринарного и общебиологического

Профиля, занимающихся изучением трихинеллеза, планированием и организацией профилактических мероприятий, а также методов борьбы с этим гельминтозом.

### *Возбудители трихинеллеза*

#### *Историческая справка*

Впервые мышечные инкапсулированные трихинеллы были обнаружены в трупном материале Тидеманом (Tideman) в 1822 г., ошибочно рассматривавшим их как неизвестных цистицерков. Позже в 1833 году аналогичную находку сделал Гильтон (Hilton) – прозектор Лондонского госпиталя, исследуя мышцы трупа 70-летнего человека он обнаружил обызвествленные капсулы и тоже принял их за цистицерков. Однако приоритет открытия трихинеллы принадлежит Джеймсу Педжету (J. Paget), исследовавшему труп итальянца он зарисовал червя, обнаруженного с помощью лупы и микроскопа, и 6 февраля 1835 года сделал доклад о своих наблюдениях на заседаниях Студенческого общества. В этом же году Робертом Оуеном (R. Owen) было показано, что эти находки относятся к инфузориям, и только позднее он указал их как инкапсулированных нематод и дал название трихина – *Trichina spiralis* (trichos – волос). После открытия Пейджета в разных странах стали ежегодно находить трихинелл в качестве побочной находки в мышцах трупов людей. Кроме того, трихинелл стали находить в мышцах разных плотоядных и всеядных домашних, так и диких животных. Впервые в 1845 г. личинки трихинелл нашли в мышцах у кошки, затем в 1847 г у свиньи. В 1895 г. Райе (Roué) выяснил, что родовое название трихина (*Trichina*) уже присвоено роду двукрылых насекомых и предложил назвать род нематод трихинеллой (*Trichinella*). Гербст (Herbst, 1851) проделал в 1848 г. эксперименты с кормлением животных, (барсук и собака) мясом, инвазированным трихинеллезом.

Ему удалось получить заражение барсука и собак. У одной собаки он путем биопсии брал материал для исследования, эта была первая в мире биопсия с целью обнаружения личинок трихинелл в мышцах. Но опыт Гербста, доказавшего, что инвазия трихинеллами может получиться после употребления в пищу трихинеллезного мяса, были признаны не доказательными, так как другие исследователи проводившие такие опыты не находили в мышцах опытных животных личинки трихинелл, т.е. инвазии мышц не получалось. Только в 1860 году было расшифровано, что проглоченные с мясом личинки трихинелл после переваривания мяса освобождаются от капсул, в просвете кишечника вырастают в самцов и самок, созревают, оплодотворяются и что самки трихинеллы являются живородящими. Потом рожденные юные трихинеллы, каким то, образом доходят до поперечнополосатых мышц и, образуя вокруг себя капсулы, развиваются до стадии спиральных трихинелл, что *Trichinella spiralis* может вызвать смертельные заболевания у человека.

Частые вспышки трихинеллезной инвазии среди населения в разных странах, клиническая тяжесть течения болезни, нередко заканчивающаяся летальным исходом, отсутствие эффективных терапевтических препаратов направила усилия исследователей на изучение биологии возбудителя. Также выяснилось, что трихинеллез в природных условиях распространен по всем континентам, охватывая широкий круг хозяев.

### *Биология и экология трихинеллеза*

#### *Описание возбудителя*

Возбудитель трихинеллеза – *Trichinella spiralis* (Owen, 1835) – относится к классу нематод, к роду *Trichinella* Railliet, 1905, семейству *Trichinellidae* Ward, 1907 и подотряду *Trichocephalata* Skrjabin et Schulz, 1928.

В настоящее время различают следующие три стадии цикла развития трихинеллы: 1) половозрелые кишечные трихинеллы живут, внедряясь в стенку кишечника хозяина, они имеют на головном конце особое острие, при помощи которого они пробуравливают стенку кишечника, питаются через ротовое отверстие за счет тканей хозяина и одновременно с питательными веществами они

также получают необходимый им кислород; 2) после оплодотворения и внедрения в стенке кишечника самка рождает юных трихинелл именно в лимфатические сосуды ворсинки и оттуда они попадают в кровеносный поток; 3) мышечные трихинеллы, из кровеносных сосудов попадают в поперечнополосатые мышцы, личинки образуют вокруг себя капсулу, превращаются в инкапсулированные личинки трихинелл.

Длина половозрелой самки трихинелл равна 1,5–1,8 мм, а самца 1,2–1,6 мм, а по данным некоторых авторов от 0,6 до 22 мм. Диаметр самца и неоплодотворенной самки почти одинакова 40–50 мк, оплодотворенная самка длиннее и толще, а именно: длина её 3,5–4,4 мм, диаметр 30–70 мк. У самки на хвостовом конце имеются два кожистые лопасти (по Геммерт-Гальсвику и Бугге), служащие для фиксации самца во время копуляции. Трихинеллы снаружи покрыты бесструктурной прозрачной, очень тонкой кольчатой кутикулой (толщиной около 1 мк), кутикула окружает внутренние органы трихинелл. У трихинелл ротовое отверстие, пищевод, кишечник, клеточное тело, состоящее приблизительно из 50 клеток, расположенных по длине трихинеллы. Пищеводный отдел у трихинелл капиллярный и как у всех трихоцефалей, имеет в поперечном сечении трехгранную форму. Передняя четверть пищевода хорошо различима и заканчивается псевдобульбусом (Chitwood, 1930), затем пищевод окружен с трех сторон стихозомой, свободная сторона пищевода покрыта тканью, состоящей из мышечных элементов. Е.В. Beckert, В. Boothroyd (1961) не подтверждают данных S.E. Gould (1945), будто стихозома покрыта тканевым чехлом, а также выводы В. Chitwood (1930) и I. Riechels (1955) о том, что стихоциты изолированы от стенки пищевода. Однако протоков, соединяющих стихоциты с просветом пищевода, авторы также не обнаружили. По Э. Р. Геллеру каждый стихоцит покрыт оболочкой в 50А толщиной, а расстояние между ими достигает 200А. Клетки эти имеют зернистую структуру, содержащую гликоген. Е.В. Тимонов (1970) наблюдал чередование стихоцитов в люминесцентном микроскопе на живых трихинеллах. Э.В. Переверзева (1972) показала, что стихоциты неоднородны по своей природе. Наблюдается чередование зернистых и незернистых клеток. До сих пор

остается неясной функция стихозомы, одни авторы считают, что стихоциты выделяют пищеварительный сок, поступающий в просвет пищевода, по мнению других, что стихозома выполняет роль депо для резервных веществ нет сомнения, что стихоземы являются железистыми клетками, функция которых меняется с возрастом трихинелл. Затем пищевод резко сужается и впадает в среднюю кишку, такое резкое сужение пищевода многие авторы считают своеобразным клапаном, предохраняющим обратный ток содержимого кишечника. По боковым сторонам у места падения пищевода имеются две «пищеварительные железки». Стенка кишечника образована однослойным кубическим эпителием, имеют гофрированную поверхность, по данным Е.В. Beckert, В. Boothroyd (1961) клетки кишечника личинок покрыты микроворсинками. У половозрелых трихинелл кишечник вытянутый и имеет ровную поверхность.

#### *Развитие и личиночная стадия трихинелл*

Изучая биологию трихинеллы Е.В. Тимонов (1972) пришел к выводу об осмотическом питании паразита. В доказательстве он проводил следующие факты: 1) в период развития личинок трихинелл в мышцах пищеварительная трубка еще не сформирована и осмотическое питание не вызывает сомнения; 2) у декапсулированных личинок обмен веществ сильно замедлен, хотя в стенке капсулы и кутикулы нематод проницаемы для веществ относительно простого строения – воды, солей, поступающих из крови и лимфы хозяина;

3) полученные из мышц хозяина путем искусственного пищеварения декапсулированные личинки трихинелл имеют среднюю кишку свободную от пищевых масс.

По мнению Э.Р. Геллера (1976), пероральное питание трихинеллы в кишечнике хозяина не исключается и объясняется тем, что внедрение половозрелых трихинелл в ворсинки слизистой кишечника хозяина не только для рождения самками личинок в ткани кишечника, но также и характером питания паразита путем всасывания им жидкой фракции из тканей кишечника.

Как и все нематоды, трихинеллы до половой зрелости проходят несколько линек. Вопрос о количестве и времени линьки трихинелл долгое время дискутировался. Впервые линьку у кишечных трихинелл наблюдали А. Hemmet- Halswick et G. Bugge (1925). Они видели две линьки до достижения половой зрелости. Однако позже G. Kreis H. (1937), считал, что на кишечной стадии трихинеллы проходят все четыре линьки, характерной для большинства нематод. Такой же точки зрения придерживались I. Riechels (1955) и Z. Khan (1966). Z. Khan указывал сроки наступления этих четырех линек так: у самок – через 12,19,26,36 часов, у самцов – через 10, 17, 24, 28 часов после заражения. В свою очередь, Н. Thomas (1965) и G. Schanta, E. Meerovitch (1967) описали только две линьки. По Л.Ф. Гридасовой (1969), у кишечных трихинелл происходит две линьки, сроки которых находятся в зависимости от интенсивности инвазии. При дозе 100 личинок первая линька самцов и самок происходит через 12–16 часов, вторая у самцов – через 24–34 часа, у самок – через 28–36 часов после заражения. При увеличении числа личинок, используемых для заражения до 500 сроки линек кишечных трихинелл увеличиваются на 2–6 часа. Изучая морфогенез трихинелл люминесцентно-микроскопическим методом, Е.Ф. Тимонов (1972) на живых паразитах также наблюдал только две линьки. Следует, наверно, считать, что две линьки на кишечной стадии трихинелл совпадают третьей и четвертой линькой других видов нематод рода трихонематид. По мнению большинства авторов, кишечные трихинеллы локализуются у животных преимущественно в двенадцатиперстной и в тонких кишках.

Половое созревание наступает после второй линьки, к тому времени завершается формирование половых признаков. Становятся заметными бурсальные выросты у самца уже после первой линьки кишечной формы. У самцов первые 6 часов наблюдается соединение семяизвергательного канала с ректумом, в результате чего образуется клоака. Общая длина половой трубки доходит 430 мкм. Максимальных размеров половозрелые самцы достигают на седьмой день после инвазии. Семенник при этом достигает длины 658 мкм, конец семяпровода образует расширение – семенной пузырек с двумя мышечными тяжами, которые при



сокращении частично выпячивают его из клоаки. Мышечный тяж-ретрактор втягивает клоаку обратно, с 27 часов после инвазии сперматозоиды начинают заполнять семяпровод и семенной пузырек, которые сильно расширяются и заполняют весь просвет полости тела в этом участке. Самки растут быстрее самцов. Максимального размера (3,2мм) самка достигает на пятые сутки инвазирования, яичник увеличивается с 270 до 836 мкм. У самок к 20 часам заканчивается соединение растущей матки с влагалищем на передней трети тела, в каудальной части матки образуется расширение – семяприемник, в матке появляются яйцеклетки, и наступает начало оплодотворения, после оплодотворения матка большинства самок наполнена дробящимися яйцами, в семяприемнике выявляются сперматозоиды. В отличие от семенника самца яичник самки надолго остается фертильным, с наступлением половой зрелости формирование новых овогониев из зачаткового эпителия прекращается. Сформированные овогонии продолжают нормальный овогенез, по мере выхода яйцеклеток зародышевый эпителий яичника становится стерильным и начинает инволютировать. Матка же наоборот увеличивается в размерах и вырастает до 2326 мкм. Вульва формируется из утолщения гиподермы на передней трети тела с вентральной стороны, от вульвы начинается формирование влагалища. Уже у мышечной инвазионной личинки проксимальный конец матки клином заходит между стихозомой и стенкой тела.

Процесс спаривания как наблюдали немногие исследователи, самец обхватывает область вульвы бурсальными клешнеобразными выростами, выворачивает клоакальный мешок и выделяет сперму, которая разжижаясь, попадает в вагину и каудальную часть матки. В биологии трихинеллы представляет интерес кратности оплодотворения самок, Д.П. Козлов (1972) доказывает многократность оплодотворения самок трихинелл.

#### *Приживаемость и выживаемость в организме хозяина*

Приживаемость и выживаемость кишечных трихинелл – это продолжительность жизни паразитов в кишечнике хозяина, данные разных авторов по этому вопросу весьма разнообразны и противоречивы, например, лабораторным мышам по 50, 250 и 500 личинок и обнаруживали на шестые сутки соответственно 24,7;

34,8 и 30,1% личинок. Podhajesky (1964) скармливал лабораторным мышам по 200 личинок и на 2–5-е сутки обнаруживал 30,4%, на 6–5-е сутки 28,3%, на 16–25-е сутки – 24,2%. Такие же эксперименты Larsh (1963) показали, что у мышей через 11 дней обнаружено от 63,6 до 95,2%, на 14 день – 27,1%, на 24-й день только 0,8%.

В наших опытах результаты приживаемости и выживаемости показали капсулированных личинок трихинелл из мышц бурого медведя у лабораторных мышей через 16 часов – 95,6%, через 24 часа – 86,7%, на 5 суток – 58,9%, на 9 суток – 53,8% при вскармливании по 50 личинок, при скармливании 75 личинок через 16 часов – 75,6%, через 24 часа – 70,2%, на 5 суток – 65,8%, на 9 суток – 42,1%, 100 личинок через 16 часов – 90,3%, через В биологии трихинеллы представляется интерес кратность оплодотворения самок и потенциальные способности к оплодотворению у самцов. Впервые сведение об этом мы находим в работах Н. Thomas (1965) обнаружил, что на каждого самца приходится 2-3 оплодотворенные самки. Л.Н. Силакова, Е.В. Тимонов (1971) наблюдали наполненные матки у самок трихинелл на 45–50 дни после заражения, Д.П. Козлов (1972) в специальной работе, посвященной этому вопросу, доказывает многократность оплодотворения самок трихинелл. часов – 61,5%, через 24 часа – 26,2%, на 5 суток – 15,9%, на 9 суток – 3,7%, 150-175-200 и более личинок экспериментальные животные погибали, начиная с 8 часа по 16 час после заражения, при этом в кишечнике находили от 76,7 до 83,9% личинок. Интересно отметить, такие же эксперименты с личинками трихинелл от волков и песцов показали, при скармливании 50, 75, 100 через 48 часов после заражения обнаружили до 65,3% личинок, на 5 суток до 50%, на 9 суток 23,6%.

В биологии трихинеллы представляется интерес кратность оплодотворения самок и потенциальные способности к оплодотворению у самцов. Впервые сведение об этом мы находим в работах Н. Thomas (1965) обнаружил, что на каждого самца приходится 2–3 оплодотворенные самки. Л.Н. Силакова, Е.В. Тимонов (1971) наблюдали наполненные матки у самок трихинелл на 45–50 дни после

заражения, Д.П. Козлов (1972) в специальной работе, посвященной этому вопросу, доказывает многократность оплодотворения самок трихинелл.

Наши наблюдения показали, что созревание кишечных трихинелл наступает примерно через 24 часа и достигают половой зрелости уже на третьи сутки, матка большинства трихинелл наполнены, с наступлением половой зрелости матка значительно увеличивается в размерах. Как мы знаем из источников литературы, что самки растут быстрее самцов. Максимального размера (3–3,2мм) самка достигает на 5 сутки после заражения. Яичник первые 36 часов увеличивается в 4–5 раза, уже к концу 2 сутки в матке появляются яйцеклетки и самка уже готова к оплодотворению, затем наступает оплодотворение и начинается дробление яйцеклеток, зародыши в яйцевых оболочках растягиваются и принимают бобовидную форму. Позже конец личинки загибается и начинает активно двигаться, размеры личинок доходят до 90 мкм и длину 13 мкм, тонкая яйцевая оболочка с ростом личинки растягивается. Личинки затем вылупляются, вытягиваясь в длину 9 до 100–120 мкм, в ширину (5–6 мкм) они активно перемещаются во влагище и начинается отрождение личинок. Наблюдая отрождения личинок Э.Р. Геллер (1933) отметил, то выход личинок происходит через 1–3 секунды, первые личинки отрождаются через 80–90 часов после инвазии.

О фактической плодовитости одной самки трихинеллы можно до некоторой степени судить по числу инкапсулированных личинок, полученных от одной пары паразитов. Все же ряд экспериментальных опытов по уточнению плодовитости трихинелл также представили для нас интерес. В лабораторных опытах пересаживали личинки трихинелл (по примеру Н. Thomas, 1965) – одну самку и один самец на таком же количестве мышей – 20, начиная с 12 дня по 54 после заражения, начали исследование по одному подопытному на обнаружение в мышцах личинок трихинелл. На 24 день при исследовании в компрессориуме в 1 г. в 24 срезах обнаруживали от 18 до 198 личинок, при переваривании 1 г. мышц в ИСЖ от 31 до 204 личинок, а также путем переваривания тушки общее число личинок составило 2678 экз. в массе пробы, по отдельности в различных мышцах в ИСЖ обнаруживали в мышцах диафрагмы до 256, межреберных – 278, языка –

169, жевательных – 10, шейных – 45, подчелюстных – 56, грудных – 136, икроножных – 100 личинок, средняя численность трихинелл в 1 г мышц – 74,8 экз. Как видим, распределение личинок трихинелл в разных мышцах показывает неодинаковые показатели.

Пришли к выводу, что после заражения одной парой трихинелл каждая самка на 4–5 сутки отрождает личинки трихинелл. В течение 3 недель каждая самка трихинелл, находясь в кишечнике отрождает от 1500 до 2000 личинок трихинелл. Выполнив репродуктивную роль, самки, та самцы, через 8 недель погибают и выходят из организма с фекалиями. Молодые трихинеллы имеют нитевидную форму, длина 0,12–0,18 мм, попав в лимфатические щели стенок тонких кишок, они с пищевым химусом проникают в лимфу. Током лимфы трихинеллы заносятся в грудной лимфатический проток, затем попадают в кровь передней полой вены и правой яремной вены, в правую половину сердца и малый круг кровообращения, из малого круга трихинеллы вместе с током крови заносятся в полости левой половины сердца и отсюда попадают в большой круг кровообращения. В мельчайшие кровеносные сосуды, капилляры личинки трихинеллы приходят вместе с током крови и заполняют капилляры, затем через стенки капилляров попадают в межмышечные щели – прослойки, а затем и в мышечные волокна, где сворачиваются в спираль вокруг капсулированных личинок трихинелл образуется лимонообразная, овальная капсула из соединительных клеток хозяина, у бескапсульных личинок трихинелл капсула не образуется.



Рис. 1. Личинка *Trichinella spiralis* без капсулы после переваривания в искусственном желудочном соке

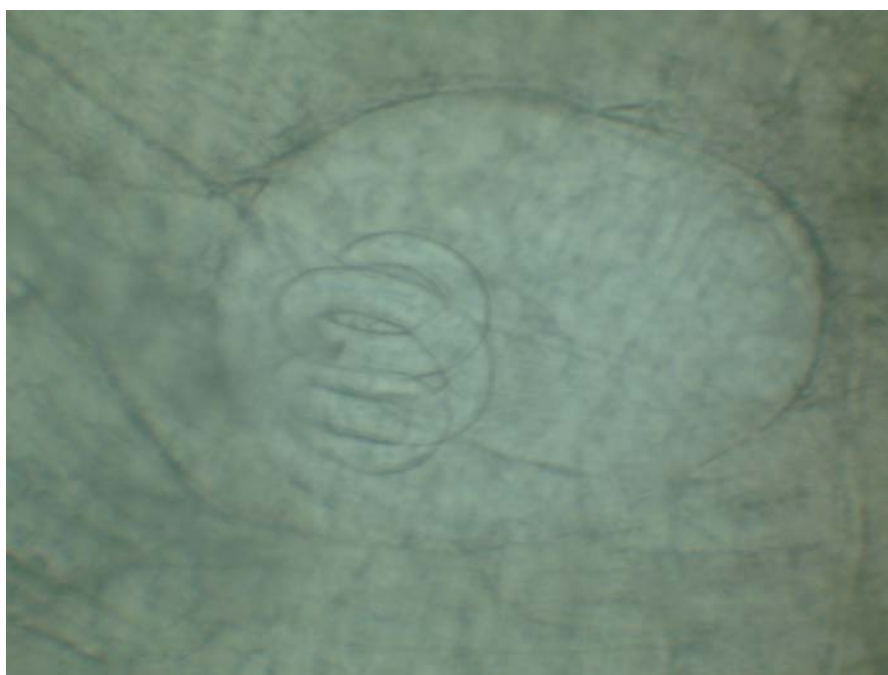


Рис. 2. Личинка трихинеллы *Trichinella spiralis* в мышцах волка

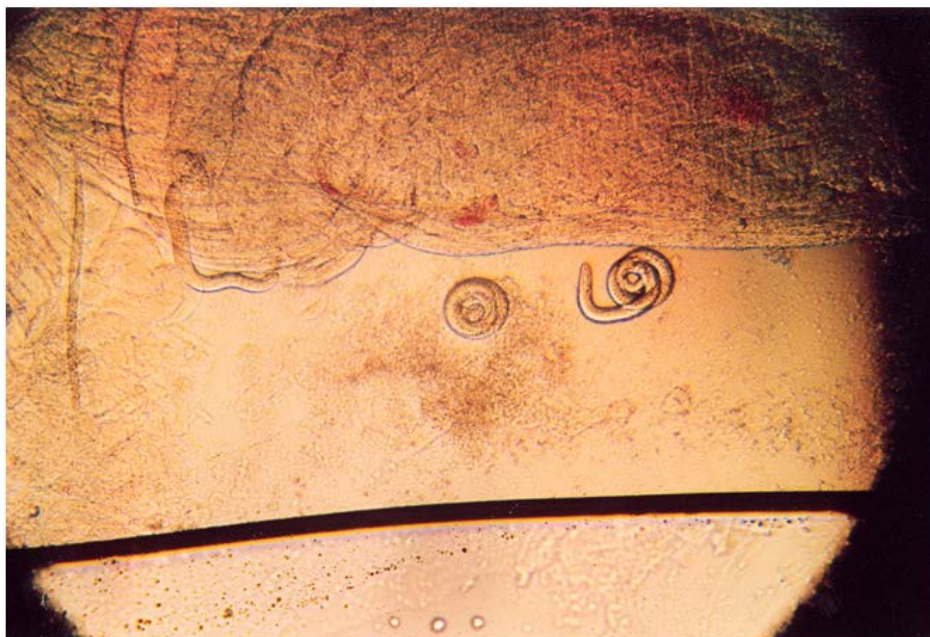


Рис. 3. Бескапсульные личинки *Trichinella pseudospiralis* в мышцах белого медведя

Но выживаемость мышечных трихинелл в естественных условиях и у разных хозяев разнообразна, в этом случае также необходимо учитывать, что не все отрожденные личинки достигают мышечного волокна, а внедрившись в мышечные волокна инкапсулируются.

#### *Эпизоотология и эпидемиология трихинеллеза*

Как, отметила автор, Л.М. Кокколова (2008) основным резервуаром трихинелл в Якутии являются крупные хищники, среди них на первом месте бурый медведь, волк, песец, лиса, значительную роль играют и мелкие хищники соболь, горностай, мышевидные грызуны, из домашних - собаки.

В своих исследованиях автор (2007) не раз отмечала, на особую роль бурого медведя в эпизоотическом звене, не имея конкурентов (или их в небольшом количестве), он аккумулирует в себе инвазию за счет поедания мелких хищников, грызунов и падали. Длительность сохранения трихинелл в мышцах хозяина играет значительную роль, как в поддержании круговорота трихинелл, так и в эпидемиологии. До недавнего времени информация о распространении трихинеллеза среди разных животных на территории Якутии базировалась преимуще-

ственно на не полной ветеринарной статистике и указывала только на зараженность бурых медведей и в одном случае передачи инвазии через мясо собаки. Результаты исследования показали настоящую картину зараженности трихинеллезом диких животных и грызунов, установлено, что на территории Якутии вид *Trichinella spiralis* встречается у 10 видов плотоядных животных и 6 видов грызунов, а в арктической зоне Якутии впервые автором был обнаружен вид *Trichinella pseudospiralis* у белого медведя, данные исследований приведены в таблице.

Таблица 1

Вид животных, у которых обнаружена естественная инвазия *Trichinella spiralis* и *Trichinella pseudospiralis*\*

| Вид животных  | Число исследованных | Из них заражено |      |      |
|---|---------------------|-----------------|------|------|
|   |                     | N               | M    | m±   |
| Волк ( <i>Canis lupus</i> )                         | 591                 | 216             | 36,5 | 4,56 |
| Лисица обыкновенная ( <i>Vulpes vulpes</i> )        | 28                  | 14              | 50   | 5,89 |
| Песец белый ( <i>Lepus lagopus</i> )                | 834                 | 60              | 7,19 | 0,9  |
| Рысь ( <i>Felis lynx</i> )                          | 3                   | 2               | 66,6 | 8,32 |
| Колоннок ( <i>Mustela sibirica</i> )                | 46                  | 3               | 6,52 | 0,71 |
| Горноста́й ( <i>Mustela ermine</i> )                | 201                 | 7               | 3,48 | 0,4  |
| Ласка ( <i>Mustela nivalis</i> )                    | 4                   | 1               | 25   | 3,1  |
| Соболь ( <i>Martes zibellina</i> )                  | 249                 | 62              | 24,8 | 1,21 |
| Росомаха ( <i>Gulo gulo</i> )                       | 5                   | 2               | 40   | 3,21 |
| Медведь бурый ( <i>Ursus arctos</i> )               | 96                  | 41              | 25   | 6,32 |
| Медведь белый* ( <i>Ursus arctos</i> )              | 2                   | 2               | 100  | 100  |
| Черношапочный сурок ( <i>Marmota camtschatica</i> ) | 21                  | 3               | 24,8 | 0,81 |
| Лемминг сибирский ( <i>Lemmus sibiricus</i> )       | 284                 | 8               | 2,82 | 0,3  |
| Узкочерепная мышь ( <i>Misrotus gregalis</i> )      | 47                  | 1               | 2,12 | 0,2  |
| Полевка экономка ( <i>Misrotus oeconomus</i> )      | 98                  | 2               | 2,04 | 0,25 |
| Темная полевка ( <i>Misrotus agrestus</i> )         | 1019                | 2               | 0,19 | 0,02 |
| Мышь домовая ( <i>Misrotus musculus</i> )           | 141                 | 3               | 2,13 | 0,26 |

*Примечание\** – зарегистрировано у данного вида.

Результаты гельминтологических исследований пробы от волков показали из исследованным нами 591 волка личинки *Trichinella spiralis* обнаружены у 216 (36,5% ±0,09%). У волков в разных группах мышц при компрессорной трихинеллоскопии находили от 4 до 279, а при переваривании в ИЖС от 1 до 135 личинок. Личинками трихинелл были заражены волки, исследованные в тундровой зоне Якутии – Аллаиховском, Анабарском, Булунском, Нижнеколымском, Оленекском, аласно-таежной зоне – Сунтарском, Нюрбинском, Горном, Усть-Алданском, Мирнинском и горно-таежной зоне – Нерюнгринском, Оймяконском, Томпонском и Усть-Майском районах.

Вскрытие 28 красных лисиц показало, что инвазирована личинками трихинелл 1 (5,5%) лиса (Сунтарский район), при компрессорной трихинеллоскопии в 28 срезах были обнаружены от 11 до 82 личинок трихинелл, при переваривании в искусственном желудочном соке в 1 г пробы выявили от 5 до 324 (в мышцах корня языка) личинок трихинелл. Белые песец тоже были заражены личинками трихинелл, всего было исследовано 834 песца, из них у 60 песцов, что составляет 7,19 ±0,21% обнаружили в срезах компрессиума от 11 до 203 личинок трихинелл, при переваривании в ИЖС в 1 г. пробы выявляли от 9 до 391 (в межреберных мышцах) личинок.

Исследовано всего 3 рыси и впервые нами у 2 из них этого вида были обнаружены личинки трихинелл, что составило 66,6±1,6%. При компрессорной трихинеллоскопии обнаруживали от 3 до 308 (в межреберных мышцах) личинок. Зараженные трихинеллезом рыси были добыты в Сунтарском и Оймяконском районах.

Всего исследовали 5 росомых и выявили, что у одной обнаружили в мышцах личинки трихинелл ЭИ 20%, при компрессорной трихинеллоскопии находили от 2 до 127 личинок трихинелл, при переваривании от 2 до 350 (в мышцах корня языка) личинок трихинелл.

По результаты исследований ценных промысловых пушных видов выявили зараженность некоторых видов трихинеллезом. Исследовано 249 соболей у 62 (24,9±0,4%) найдены личинки трихинелл – компрессиум от 2 до 207 личинок,



переваривании от 4 до 245 (диафрагмальных мышцах) личинок трихинелл. Соболы добыты Ленском, Мирнинском, Нюрбинском, Олекминском, Оленекском, Сунтарском районах. Всего было исследовано 201 горностай, из них у 7 ( $3,48 \pm 0,01\%$ ) обнаружены в мышцах личинки трихинелл – от 2 до 87 личинок в срезах, от 4 до 103 (диафрагма) в переваривании. Инвазированными оказались зверьки из Мирнинского, Сунтарского, Ленского и Оймяконского районов.

Колонки – всего исследовано 46, из них впервые на территории Якутии личинки трихинелл были найдены у 4 ( $8,7 \pm 0,03\%$ ) зверьков, в срезах от 6 до 124 личинок, при переваривании от 23 до 107 (в мышцах диафрагмы). Зараженность трихинеллезом зарегистрировано у колонков из Мирнинского, Нерюнгринского и Оймяконского районов.

Из крупных диких плотоядных трихинеллезная инвазия на территории Якутии постоянно регистрируется у бурого медведя. Из исследованных нами 96 бурых медведей трихинеллезом были заражены 41 ( $42,7 \pm 1,03\%$ ). В исследованных срезах находили личинки трихинелл от 14 до 78 экземпляров, при переваривании в искусственном желудочном соке от 3 до 230 личинок трихинелл. Трихинеллез у бурых медведей зарегистрирован повсеместно: в аласно-таежной зоне – Усть-Алданском, Ленском, Мирнинском, Нюрбинском, Сунтарском, Олекминском, Хангаласском, горно-таежной зоне Нерюнгринском, Алданском, Томпонском, Оймяконском, Усть-Майском и в тундровой зоне – Жиганском, Оленекском районах.

Впервые на территории Арктической Якутии у двух белых медведей установлен трихинеллез и впервые установлено зараженность белых медведей бескапсульным видом трихинелл – *Trichinella pseudospiralis*. В пробах от разных групп мышц при компрессорной трихинеллоскопии в срезах находили от 10 до 82 личинок бескапсульных трихинелл, при переваривании в искусственном желудочном соке от 23 до 342 личинок.

У собак трихинеллез тоже встречается, впервые был установлен факт заражения людей трихинеллезом от мяса собаки, которую использовали в качестве

лекарственного средства против туберкулеза. Нами всего исследовано мышечные ткани от 2678 собак, из них личинки трихинелл были обнаружены у 14 ( $0,52 \pm 0,04\%$ ) собак. При компрессорной трихинеллоскопии в разных группах мышц находили от 4 до 195 личинок трихинелл, а при переваривании в искусственном желудочном соке от 2 до 304 личинок. Зараженными трихинеллезом были собаки из Мегино-Кангаласского от него заразились 2 человека (отец и сын) в последующем от собаки тоже заражались 3 и 2 человека, использовали мясо собаки как лекарственное средство при туберкулезе и бронхите. Олекминского от собак заражались дважды 5 и 8 человек дровосеки, употребляли мясо собаки, в профилактических целях, чтобы не заболеть туберкулезом. Из исследованных по всех районах собак, инвазированными личинками трихинелл были собаки из аласно-таежной зоны: Амгинского, Олекминского, Мегино-Кангаласского районов, горно-таежной – Алданского, Оймяконского и Томпонского районов, тундровой зоны в Аллаиховском районе.

Для изучения участие грызунов в распространении трихинеллеза были исследованы мышевидные грызуны, отловленные вблизи населенных пунктов, в хозяйственных постройках, жилых и нежилых помещениях, животноводческих помещениях, сенокосных участках, оленепастбищах и конепастбищах в тундровой и горно-таежной зоне, всего исследовали 2102 грызуна естественная трихинеллезная инвазия установили у 3-х видов грызунов.

Таблица 2

Исследование насекомоядных и мышевидных грызунов на трихинеллез

| №№          | Вид                                    | Кол-во исследованных | Обнаружено личинок трихинелл |                | Интенсивность инвазии |                 | Обнаружение капсул |
|-------------|--|----------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
|             |  |                      | Кол-во                       | %              | Место локализации     | Кол-во в срезах |                    |
| 1           | Тундровая бурозубка (Sorex tundrensis) | 47                   | 4                            | $8,51 \pm 0,0$ | Диафрагма,            | 11-52           | +                  |
|             |  |                      |                              |                | межреб.               |                 |                    |
|             |  |                      |                              |                | мышцы                 | 6-47            | +                  |
|             |  |                      |                              |                | язык,                 | 43-54           | +                  |
|             |  |                      |                              |                | жев. мышцы,           | 17-57           | +                  |
| мышцы бедра | 23-59                                  | +                    |                              |                |                       |                 |                    |
|             |  |                      |                              |                |                       | +               |                    |

|   |  |      |    |            |   |   |                       |
|---|--|------|----|------------|---|---|-----------------------|
| 2 | Темная полевка<br>( <i>Misrotus agrestus</i> ) | 1019 | 3  | 0,29±0,01  | Диафрагма,<br>межреб.<br>мышцы<br>язык,<br>жев. мышцы,<br>мышцы бедра | 35-54<br>6-52<br>16-76<br>4-34<br>6-27            | +<br>+<br>+<br>+<br>+ |
| 3 | Сибирский лемминг<br><i>Lemmus sibiricus</i>   | 784  | 68 | 1,02±0,07% | Диафрагма,<br>межреб.<br>мышцы<br>язык,<br>жев. мышцы,<br>мышцы бедра | 23-59<br>21-40<br>3-29<br>14-59<br>54-78<br>24-79 | +<br>+<br>+<br>+<br>+ |

У тундровой бурозубки (*Solex tundrensis*) трихинеллезная инвазия выявлена у 4 (8,51±0,08%) из 47 исследованных, в срезах компрессориума от 6 до 152 личинок, при переваривании от 47 до 152 личинок. У темной полевки (*Misrotus agrestus*) трихинеллезная инвазия выявлена у 3 (0,29±0,01%) из 1019 исследованных полевок. В срезах компрессориума обнаружены от 43 до 74 личинок, при переваривании от 28 до 59 личинок. И третий вид – это сибирский лемминг (*Lemmus sibiricus*), трихинеллезную инвазию обнаружили у 8 (1,02±0,07%) леммингов, всего было исследовано 784 экз. при компрессорной трихинеллоскопии были обнаружены от 3 до 40 личинок, при переваривании в искусственном желудочном соке от 3 до 57 личинок трихинелл. При инвазированности личинками трихинелл в естественных условиях у мышевидных грызунов результаты исследований показывают, что у них выявили сравнительное не большое количество личинок трихинелл. При проведении лабораторных опытов по заражению мышей личинками трихинелл *Trichinella spiralis* и *Trichinella pseudospiralis* были получены такие результаты, при исследовании заражения лабораторных мышей личинками *T. spiralis* компрессорным методом в срезах обнаруживали от 11 до 201 личинок, при переваривании в искусственном желудочном соке от 32 до 214 личинок в 1 г. При исследовании зараженных личинками *T. pseudospiralis* компрессорным методом в срезах от 18 до 198 бескапсульных личинок, при переваривании от 31 и 204 личинок.

Как видно, несколько видов грызунов в естественных биотопах является носителями трихинеллезной инвазии, что свидетельствует о значении этого звена в поддержании жизненного цикла трихинеллы, неисключено участие мышевидных грызунов в циркуляции трихинеллеза в природном биоценозе, обуславливая заражение диких и домашних плотоядных трихинеллезом.

Экспериментальные исследования по заражению личинками капсульных и бескапсульных трихинелл лабораторных животных, показали их 100% восприимчивость, от количества заданных личинок трихинелл в каждой группе зависело выживаемость лабораторных животных, например, количество заданных личинок трихинелл в опытах было: 2–4, 6–8, 8–10, 12–16, 16–20, 24–28, 30–34 от вида трихинелл – *T. spiralis* и *T. pseudospiralis*. В результате у лабораторных животных которым были заданы более 16 личинок, в первые два часа после заражения наблюдали беспокойство, теряли подвижность, учащенное дыхания, затем синюшность носового зеркала, судороги конечностей, погибали первый, второй день после заражения. Мыши, которым были заданы от 2 до 8 личинок *T. spiralis* или *T. pseudospiralis* внешне признаков недомогание и отравления не проявили, их исследовали, начиная с 24 до 60 дней. Мыши, которым были заданы 10-12 и в четырех случаях по 16 личинок *T. spiralis* или *T. pseudospiralis* наблюдали незначительное ухудшения состояние нормализовавшаяся на 2–3 день, но в течение опыта уже начиная с 24 по 42 дни погибали. Поэтому и живых мышей начали исследовать на обнаружение в мышцах личинки трихинелл с 24 дня после заражения. Таким образом, результаты поставленных нами серий опытов на лабораторных мышах северные изоляты трихинелл *T. spiralis* или *T. pseudospiralis* показали свою вирулентность.

Распространение трихинелл зависит и контролируется такими факторами, как трофические связи и пищевые привычки потенциального хозяина, в очагах трихинеллеза характерны циркуляция паразита, главным образом по трофической цепи:

- дикие плотоядные  $\Leftrightarrow$  грызуны  $\Leftrightarrow$  *Trichinella spiralis*;
- дикие плотоядные, грызуны  $\Leftrightarrow$  собака  $\Leftrightarrow$  *Trichinella spiralis*;

- бурый медведь <=> человек <=> *Trichinella spiralis*;
- собака <=> человек <=> *Trichinella spiralis*.

Учитывая повсеместный характер распространения трихинеллеза в дикой природе, а определяющим моментом зараженности диких животных трихинеллезом являются трофические связи. Отходы обработки, тушки добытых на охоте зверей у собак, дикие животные (бурые медведи) у людей могут служить прямым источником инвазии. Известно, что люди заражались трихинеллезом при употреблении в пищу не только свинины, также мяса белых и бурых медведей (Гренландия, Камчатка, Урал), диких кабанов (Кавказ) и даже морских млекопитающих (тюлени, моржи в Гренландии). Ведущее значение диких и домашних плотоядных в качестве резервентов инвазии и источника трихинеллеза людей определяется слабым охватом этой группы животных ветеринарно-санитарной экспертизе. Также недостаточный уровень санитарного просвещения населения и приводит к тому, что продукты охоты нередко оказывались причиной заражения трихинеллезом людей или домашних плотоядных.

При анализе эпидемиологии трихинеллеза среди населения и вспышки заболевания следует отметить в первую очередь, это большое число заражения людей трихинеллезом, определяется в силе национальной традиции, т.е. подворное угощение мясом добытого зверя – медвежатина раздается небольшими кусками всем, что способствует групповому заражению людей. В данном случае вероятность попадания больного трихинеллезом зверя высокая, так как, бурые медведи более 50% инвазированы личинками трихинелл, экспертиза мяса в таких «случаях» конечно же, не проводятся. Нами было установлены случаи, повторного заражения людей трихинеллезом, от медвежатины того же самого охотника, по той же самой схеме «угощения». Второе, по количественному показателю заболевания это работники геологических партий и экспедиций, в этом случае заражение членов экспедиций происходит из-за употребления медвежатины виде копченостей, в таких случаях заражения трихинеллезом нередко бывает и с летальным исходом. Третье, это работники сельхозпредприятий, заброшенные в летнее время на дальние участки, на сенокос, в большинстве случаев заражения

происходило из-за употребления недоваренной медвежатины, также были случаи с летальным исходом.

Таблица 3

Регистрированные случаи заболевания населения Якутии  
и количество заболевших

| № | Районы республики   | Заболело трихинеллезом (чел.) | Годы | Заразились при употреблении мяса (вид животного) |
|---|---------------------|-------------------------------|------|--|
| 1 | Мегино-Кангаласский | 2                             | 1993 | собака   |
|   |                     | 3                             | 1994 | собака   |
|   |                     | 2                             | 1997 | собака   |
| 2 | Олекминский         | 13                            | 1995 | Собака   |
|   |                     | 16                            | 1998 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 3                             | 2003 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 8                             | 2004 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 3                             | 2005 | бурый медведь                                    |
| 3 | Жиганский           | 15                            | 1993 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 6                             | 1996 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 8                             | 2001 | бурый медведь                                    |
| 4 | Томпонский          | 13                            | 1994 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 12                            | 2000 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 3                             | 2004 | бурый медведь                                    |
| 5 | Мирнинский          | 30                            | 1994 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 20                            | 1998 | бурый медведь                                    |
| 6 | Нерюнгринский       | 60                            | 1999 | бурый медведь                                    |
|   |                     | 10                            | 2002 | бурый медведь                                    |

Представленный нами краткий обзор эпизоотологической и эпидемиологической ситуации в природном биоценозе Якутии свидетельствует, что дикие животные служат источником инвазии для людей. Природные и синантропные очаги – при трихинеллезе отличаются друг от друга, в некоторых случаях может происходить и их взаимодействие, что было подтверждено при изучении трихинеллеза у собак, источником инвазии собак служили инвазированные личинками трихинелл дикие животные, а собаки источником заболевания человека трихинеллезом, при употреблении мяса собаки в лечебных целях при туберкулезе.

Практическое значение разных видов животных в качестве источников и факторов передачи инвазии, их эпизоотологическая и эпидемиологическая роль определяется не только степенью естественной зараженности, но связями с синантропным биоценозом. Как отметили, весьма существенные коррективы в этом

отношении вносит хозяйственная деятельность человека. Основным резервуаром трихинеллеза, первичным источником являются дикие животные, среди которых трихинеллез распространен повсеместно. Соответственно группу риска по трихинеллезу составляют в первую очередь охотники и члены их семей, работники экспедиций, специалисты удаленных животноводческих объектов. Свиньи инвазировались трихинеллезом при скармливании им тушек пушных зверей, а последние – при кормлении мясом морских млекопитающих (Норвегия, Чукотка, Камчатка, Курильские острова). В полевых условиях обеспечение безопасности от заражения трихинеллезом имеет важнейшее значение. Поэтому требования безопасности диктуют необходимость осуществления экспертизы и в полевых условиях. Ветеринарно-санитарная экспертиза в практической деятельности является предупреждением заболевания людей, недопущение распространения заболевания через мясо, субпродукты, боенские отходы, продукты и корма животного происхождения, поэтому экспертиза мяса и мясопродуктов занимает ведущее место в комплексе профилактических противотрихинеллезных мероприятий.

### *Диагностика трихинеллеза*

Впервые Zenker предложил исследовать на трихинеллез свинину, но в нем не была регламентирована методика исследования свинины на трихинеллез. Такая методика впервые была предложена Вирховым и заключалась в следующем: рекомендовалась подвергать микроскопическому исследованию небольшие кусочки любых мышц туши, но вырезаемых с места прикрепления их к костям. Число срезов не регламентировалась, но при этом для исследований все же брать пробы из мышц диафрагмы, шеи или челюстей, так как в мышцах этих частей туш трихинеллы обнаруживали чаще, чем в других.

В последующие годы в методику Вирхова была уточнена и усовершенствована, с учетом которых в Пруссии (1875) был издан специальный указ, где предписывалось брать для исследования на трихинеллез мышцы из четырех мест свиных туш: ножек диафрагмы, реберной части, языка и гортани. Исследование проводилось так, из каждой пробы делать бритвой по шесть тонких срезов, всего 24

среза, каждый срез помещать на предметное стекло в каплю воды, покрывать препарат другим стеклом и исследовать при 30-кратном увеличении микроскопа, сдавливая стекла руками до прозрачности исследуемой пробы. Такая методика трихинеллоскопии применялась затем и в других странах, в том числе в отдельных городах России (Санкт-Петербург, Москва, Харьков)

В конце XIX столетия в Германии был сконструирован специальный прибор для раздавливания срезов мышц – компрессориум – в виде двух толстых (3–4 мм) стеклянных пластин 15–16х5–6 см, соединяемых на концах винтами, на нижнем стекле компрессориума были нанесены деления, одно вдоль стекла двенадцать иногда четырнадцать перпендикулярно к нему, вследствие чего площадь компрессориума делилась на 24 или на 28 пронумерованных клеток. В каждой клетке рекомендовалось помещать только один срез мышц величиной с овсяное или пшеничное зерно, и располагать его перпендикулярно к продольной линии компрессориума. Деление компрессориума на клетках и их нумерация в практике исследования облегчают контроль за выявлением трихинелл. По существующей в ряде зарубежных стран законодательству в некоторых странах принято, что в зависимости от показателей выявления трихинелл ветеринарный врач должен принимать окончательное решение о судьбе трихинеллезной свиной туши, разрешить направить в посолку при условии повышенной концентрации соли в рассоле и удлинении срока посолки или в промышленную переработку (колбасные изделия) при обнаружении в срезах компрессориума обнаружение не более 3–4 личинок трихинелл, или же при обнаружении большего числа личинок туши и все органы от нее, имеющие мышечные прослойки, рекомендуют направить в техническую утилизацию или уничтожить. В России и потом в СССР не рекомендовалось проводить такие исследования, только в 1955 году по рекомендации ветеринарной секции ВАСХНИЛ была рекомендована правила исследования свиных туш и все внутренние органы от нее, и направлять обязательно в техническую утилизацию или сжигать (ни в коем случае не зарывать в землю) если была обнаружена, хоть одна личинка трихинелл. Такая строгость вполне оправдана, так как трихинеллы распределяются в мышцах свиней неравномерно, а для



человека иногда один грамм трихинеллезной свинины может стать смертельно опасной дозой. Основная цель исследования – предупреждение населения от заражения трихинеллезом, риск в этом деле недопустим.

Известно, что основным местом паразитирования личинок трихинелл в организме хозяина является поперечно-полосатая мускулатура. О выборе мышц для обязательного исследования на трихинелл единого (международного) стандарта нет. В ряде европейских стран и в России рекомендуют исследовать срезы мышц из ножек диафрагмы, из участков ближе к сухожилиям. В Швеции и Норвегии исследованию подвергают пробы мышц из разных участков туши: из ножек диафрагмы, языка, межреберных и жевательных мышц, нарезая из них по 4-6 срезов. По мнению Матова (1960), такая методика способствует более полному выявлению трихинелл. В работах других авторов мы проследили параметры инвазии личинками трихинелл отдельных групп мышц, получаемом в токе крови из гемоглобина, а мышцах – из миоглобина. В этом отношении представляют интерес опыты Дэра (1929), где он экстирпировал у морских свинок кусочки левого массетара и аутооттрансплантировал их в правый, после заражал личинками трихинелл. Через месяц животных вскрывал, оказалось, что левая и правая жевательные мышцы оказались инвазированными, но интрансплантированные кусочки были свободны от трихинелл. Н.Е. Косминков (1962) подверг сравнительному исследованию различные мышцы и подтвердил данные, что в мышцах ножек диафрагмы трихинеллы встречаются чаще и в большем числе, чем в других мышцах, особенно в поверхностных, по его данным, если в мышцах ножек диафрагмы личинки трихинелл обнаруживались в 100% случаев мышцах пальцев – в 65,5%, хвоста – в 53,7%, жевательных – в 78,9%, в языке – 88,8%, мышцах верхней трети пищевода – в 96,5% случаев. Березанцев Ю.А. (1963) отмечал, что у различных животных распределение личинок в мышцах бывает неодинаковым. В частности, у свиней наиболее интенсивно бывают поражены ножки диафрагмы, языковые, жевательные, межреберные и некоторые другие мышцы. У кошек сильно поражается язык, слабее диафрагма и межреберные мышцы.

Ромашов В.А. с соавторами (2002) отметил более интенсивное поражение у рыжей лисицы мышц передних конечностей, меньшее количество личинок обнаруживали в других группах мышц. Результаты экспериментов Сапунова (1992) показали, что интенсивность инвазии мышц трихинеллами зависит от степени их кровоснабжения. Этим, видимо объясняется причина локализации трихинелл у разных видов животных.

Известно, что основным местом паразитирования личинок трихинелл в организме хозяина является поперечно-полосатая мускулатура. У диких животных для исследования берутся пробы ткани (мяса) по 60-100 г от отдельных кусков туши и дичи восприимчивой к трихинеллезу. От каждой пробы отбирается по 6–8 срезов, так что из туши было взята по 24 среза, помещаются под компрессиум и просматриваются под микроскопом. Срезы из свежего мяса хорошо просматриваются при затемненном поле зрения трихинеллоскопа или микроскопа, тогда можно получить четкое изображение и при наличии в срезах инкапсулированных личинок трихинелл, их легко обнаружить. Исследование пролежавшего долго мяса, высушенного или от старого по времени хранения пробы диких животных (медведей, волков, лисиц, соболей и других видов животных, следует предварительно замочить, просветлить с использованием 2%-ного раствора глицерина. При сильном поражении личинками трихинелл и у старых животных можно обнаружить обызвествленные капсулы трихинелл, в мясе видны мелкие, белые зернышки капсул трихинелл, если их много, то при исследовании пробы такого мяса между стеклами компрессиума отмечается зернистое перерождения мышечных тканей.

Хотя на территории Якутии трихинеллез свиней не установлено, но все равно необходимо подвергать трихинеллоскопическому контролю все туши убитых свиней. Все туши свиней, а также других восприимчивых к трихинеллезу животных, мясо, которое употребляется в пищу человеком, обязательно подлежит исследованию методом компрессорного исследования или переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке, используя методу Бермана

или в аппаратах типа АТВ в соответствии с действующей инструкцией. Многочисленными исследователями, как отечественными, так и зарубежными, доказано, что метод переваривания проб мышц в искусственном желудочном соке для выявления трихинелл по точности значительно превосходит обычную трихинеллоскопию и иммунодиагностику. Сущность метода переваривания мышц в искусственном желудочном соке в том, что в нем мышцы и капсулы личинок перевариваются, а трихинеллы сохраняют жизнеспособность, выпадают в осадок и становятся легко уловивыми. Сохраняемость трихинелл живыми при переваривании объясняется своеобразным строением кутикулы (Alterauge W, 1958). Метод переваривания в искусственном желудочном соке впервые был применен Ренсомом в 1916 году. Методика исследований заключалась в следующем: 50 г измельченных мышц помещалось в мензурку, содержащую 600 см<sup>3</sup> свежеприготовленного искусственного желудочного сока по прописи на 1000 мл воды, 10 мл концентрированной соляной кислоты с удельным весом 1,19 и 2,5 г пепсина. Содержимое мензурки тщательно перемешивалось, подогревалось до 40 °C и помещалось в термостат при температуре 37–40 °C на 18–24 часа, затем верхний слой жидкости сливался, к осадку добавлялся 0,6%-ный раствор поваренной соли, и проба оставлялась для отстоя. Описанную процедуру повторяли до тех пор, пока жидкость не становилась чистой и прозрачной, после этого осадок микроскопировался. Вследствие этого для наиболее надежного предупреждения случаев передачи трихинеллеза населению, разработана технология переваривания проб мышц, которое в настоящее время используют в своей практике бойни и мясокомбинаты.

В неблагополучных по трихинеллезу регионах, свиней старше 3-месячного возраста исследуют иммунологическими методами (ИФА) не реже 2 раз в год. Положительно реагирующих животных убивают и подвергают трихинеллоскопическому контролю, при обнаружении личинок трихинелл туши могут быть переработаны в мясокостную муку или необходимо сжигать. Туши от положительно реагирующих животных, но по результатам трихинеллоскопии не были об-

наружены личинки трихинелл, направляют на промышленную переработку. Следует отметить, что тест ELISA обладает высокой специфичностью и чувствительностью для выявления антител к трихинеллам в сыворотках крови свиней, поэтому используют его для диагностики трихинеллеза у свиней, но для диагностики трихинеллеза у людей, тест изучен недостаточно.

Также необходимо подвергать исследованию на трихинеллез импортируемое мясо свиней в тушах и полутушах, можно выборочно до 10%, а мясо в блоках не менее 1%.

Значение закономерностей распределения личинок трихинелл в организме хозяина позволяет произвести оценку степени патологии, численности организационной популяции и их запаса на определенных территориях. Наши исследования, по распределению личинок трихинелл в отдельных группах мышц у разных видов диких плотоядных животных личинки трихинелл показали, что у бурого медведя личинки трихинелл обнаружено: в мышцах языка - 67, диафрагмы – 78, межреберных – 63, жевательных – 52, шейных – 49, подчелюстных – 39, бедренных – 14, грудных – 52, икроножных – 27 личинок. Всего исследовано 96 проб различных мышц от бурых медведей, из них у 46 (47,9%) проб были обнаружены личинки трихинелл.

При исследовании 365 проб мышц от волков из них у 261 (71,5%) пробе были обнаружены личинки трихинелл. Среднее количество личинок было: в мышцах языка  $105 \pm 10,67$ , диафрагмы  $123 \pm 6,9$ , межреберных  $76 \pm 1,2$ , жевательных  $102 \pm 16,7$ , шейных  $63 \pm 1,2$ , подчелюстных  $3 \pm 1,2$ , бедренных  $1 \pm 1$ , грудных  $11 \pm 1,1$ , икроножных 4 личинок.

При исследовании 114 проб мышц от 28 красных лисиц, только у одной лисицы были обнаружены личинки трихинелл. Исследования локализации трихинелл в различных мышцах, по среднему числу получили такие результаты: в мышцах языка  $6,5 \pm 1,09$ , диафрагмы  $8,4 \pm 1,05$ , межреберных  $9,7 \pm 1,2$ , жевательных  $2,3 \pm 0,5$ , шейных  $1,4 \pm 1$ , подчелюстных  $2 \pm 1$ , бедренных – 0, грудных 1, икроножных личинки не были обнаружены.

Исследовано 831 песец из них у 60 были обнаружены личинки трихинелл, по вариации численности личинок средние показатели были такие: в мышцах языка  $139 \pm 1,37$ , диафрагмы  $102 \pm 1,27$ , межреберных  $156 \pm 9,3$ , жевательных  $86 \pm 5,6$ , шейных  $18 \pm 1,1$ , подчелюстных  $6,5 \pm 1,4$ , бедренных – 0, грудных  $4,5 \pm 0,3$ , икроножных – личинки не были обнаружены.

При исследовании пробы мышц от 5 росомах личинками трихинелл были обнаружены у 2 росомах. Определение локализации личинок трихинелл в различных мышцах в среднем показали: мышцах языка  $102 \pm 8,35$ , диафрагмы  $127 \pm 10,7$ , межреберных  $112 \pm 7,3$ , жевательных  $26 \pm 2,1$ , шейных  $6 \pm 1$ , подчелюстных 1, бедренных 2, грудных – 4, икроножных - личинки не обнаружены.

Количество исследованных от соболей 249, из них у 45 были обнаружены личинки трихинелл, в средние показатели интенсивности заражения личинками трихинелл были в мышцах языка  $76,5 \pm 16$  личинок, диафрагмы  $65 \pm 12$ , межреберных  $103 \pm 9,2$ , жевательных  $65 \pm 5,2$ , шейных  $1,5 \pm 1$ , подчелюстных  $34,5 \pm 5,4$ , бедренных - 0, грудных  $55 \pm 5,4$  икроножных 8, хвоста 1 личинка.

Таким образом, результаты исследований по распределения личинок трихинелл показали, что личинки трихинелл локализуются в различных мышцах, интенсивность распределения в мышцах у обследованных животных также различна. Нас слегка озадачило, что при исследовании икроножных мышцах личинки трихинелл в большинстве случаев не обнаруживались, находили только единичные экземпляры, то же в мышцах груди личинки трихинелл обнаружены только у 10% из числа обследованных нами пробах грудных мышц.

Анализ закономерностей распределение личинок трихинелл в различных группа мышц у диких плотоядных были изложены в инструкции по исследованию личинок трихинелл в различных группах мышц у промысловых животных на территории Якутии. Полученные на основе проведенных исследований используются в качестве составляющих в проведении исследований по трихинеллезу в полевых условиях охотничье-промысловых хозяйствах республики [6].

Изучение распределения личинок трихинелл в различных группах мышц у диких плотоядных животных важно не только для оценки численности личинок трихинелл в популяции отдельных видов, но результаты исследований могут служить основой для оценки роли тех или иных видов плотоядных функционировании трихинеллеза в природном биоценозе и определения величины инвазии на исследуемой зоне, а также актуальны в аспекте совершенствования ветеринарно-санитарной экспертизы.

#### *Профилактика и меры борьбы с трихинеллезом*

Как известно, Zenker (1860) впервые расшифровал цикл развития трихинелл путем экспериментов на свиньях, крысах и собаках и раскрыл пути передачи паразитов от свиньи человеку и животным. На основании этих исследований Zenker внес предложение правительству Германии о запрещении продажи свинины без предварительного ее исследования на трихинелл. Одновременно он рекомендовал меры профилактики свиней путем дератизации. Предложение Zenker была принята в 1863 г.

Природные очаги трихинеллеза в Якутии возникают и поддерживаются в природе естественно, без участия человека. Например, известно, немало случаев заражения людей трихинеллезом при употреблении в пищу мяса бурых медведей. В теснейшей зависимости от особенностей эпидемиологии и эпизоотологии трихинеллеза находится проблема профилактики этой инвазии применительно к человеку, прежде всего. В природных очагах трихинеллеза говорить об элементах профилактики говорить пока не приходится. Можем дать некоторые инструкции и рекомендации, например, охотникам убирать приманки после пользования на охоте хищника, хотя нужны и полезны, но едва ли могут каким-либо образом отразиться на динамике трихинеллеза в его природных очагах. Анализ рекомендаций по профилактике трихинеллеза человека показывает, что по характеру они включают активные и пассивные мероприятия. Пассивные мероприятия ограничиваются обычно перечислением различных запрещений. Например, в качестве мер профилактики для охотников и их семей не рекомендуется упо-

треблять в пищу недостаточно хорошо проваренную или прожаренную медвежатину, если мясо не подвергалось ветеринарно-санитарной экспертизе на трихинеллез; также для предохранения свиней от заражения владельцам рекомендуется не скармливать свинье необезвреженные отходы кухонь, столовых, мясокомбинатов, боен; запрещается свободное содержание свиней и выпас на бесхозных земельных участках; запрещается подворный убой свиней без специального разрешения органов ветеринарной службы; также к пассивным противотрихинеллезным мероприятиям относятся все виды санитарного просвещения, включая изучение детьми в школах об опасных для жизни человека паразитах, в том числе о трихинелле и меры охраны от них. Но самым эффективным и действенным общественным профилактическим мероприятием при трихинеллезе является все, же обязательное микроскопическое исследование проб мышц от каждого добытого зверя (медведей, волков, лисиц, соболя) и туши свиней подворного убоя, возможно трупы собак и кошек, во избежание распространения инвазии. Выполнение этих исследований возложено на органы ветеринарной службы. Во всех рынках, в районных центрах, крупных населенных пунктах имеются специальные ветеринарно-испытательные лаборатории, оборудованные соответствующей аппаратурой для исследования мяса на трихинелл. К сожалению, перечисленные условия все же не обеспечивают полного выявления всех трихинеллезных туш, так как методика применяемых для этой цели исследований еще недостаточно совершенна.

Следует учитывать и то, что в разных странах существуют разные правила проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса диких животных, тем не менее, следует информировать и предупреждать население об опасности употребления сырого и полусырого мяса диких животных участвующих в передаче инвазии в природных очагах трихинеллеза.

Основной задачей ветеринарно-санитарной экспертизы в практической деятельности является предупреждение заболевания людей трихинеллезом и заражения животных возбудителями болезней, передаваемых через продукты убоя, а также недопущение распространения заболевания через мясо, субпродукты,

боенские отходы, продукты и корма животного происхождения, поэтому экспертиза мяса и мясопродуктов занимает ведущее место в обширном комплексе профилактических противотрихинеллезных мероприятиях.

Меры борьбы с трихинеллезом у диких животных и человека должна проводиться путем устранения источника инвазии и обезвреживания трихинелл в тушах и мясопродуктах. Запрет копчения, вяление, консервирования мяса медведей, необходимо соблюдать правила о проведении ветеринарно-санитарной экспертизы мяса диких животных, тем не менее, следует информировать и предупреждать население об опасности употребления сырого и полусырого мяса диких животных участвующих в передаче инвазии в природных очагах трихинеллеза.

Автор считает, что термическая обработка мяса перед употреблением в пищу человеком, всегда предпочтительнее, чем замораживание, особенно при наших условиях.

### ***Список литературы***

1. Березанцев Ю.А. Тканевые реакции организма хозяина на паразитирование в нем трихинелл на всех стадиях развития // Тр. I Ленинградской сан.-гиг. мед. ин-та и Ленинградского научн. общ-ва патолоанатомов, т. 83. –1963. – с.93–97.
2. Геллер Э.Р. Труды по динамике развития [Текст]:/Э.Р. Геллер. – Москва. – 1934 – Т. 8. – с.167–186.
3. Геллер Э.Р. Трихинеллез. [Текст]:/Э.Р. Геллер. – Москва. – 1976 – с.6–41. М. –1976. – с. 6–41.
4. Гридасова Л.Ф. О содержании гликогена у кишечных трихинелл. [Текст]:/Л.Ф. Гридасова. Ученые записки Курского педагогического института. т. 59 – 1969. – с. 69–73.
5. Козлов Д.П. О многократности оплодотворения у нематоды *Trichinella spiralis*. [Текст]:/ Д.П. Козлов. «Паразитология» VI (4), – 1972. с.360–363.



6. Коколова Л.М. Исследование мышц диких плотоядных животных на трихинеллез в условиях Якутии. [Текст]:/Л.М. Коколова. Инструкции.-Якутск. – 2007. – 14с.
7. Коколова Л.М. Эпизоотология,эпидемиология и меры борьбы с гельминтозами в Якутии. [Текст]:/Л.М. Коколова. Авт.реф. дисс. на соиск. уч. степени докт. вет. наук.. – Москва.: – 2007 с. 46.
8. Коколова Л.М. Эпизоотология,эпидемиология и меры борьбы с гельминтозами в Якутии [Текст]:/Л.М. Коколова. дисс. на соиск. уч. степени докт. вет. наук. М.– 2007. – 347с.
9. Коколова Л.М. Распространение трихинеллеза в Якутии. [Текст]:/Л.М. Коколова. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 11. с. 59–62.
10. Коколова Л.М., Исаков С.И. Особенности распространения трихинеллеза диких животных в Якутии. [Текст]:/Л.М. Коколова, С.И. Исаков. Ветеринария. – 2008. – № 10. – с. 42–45.
11. Косминков Н.Е. Изыскание методов совершенствования трихинеллоскопии. [Текст]:/Н.Е. Косминков. – Москва. – 1962. – с. 47.
12. Ромашов В.А., Ромашов Б.В. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы). [Текст]:/ В.А. Ромашов, Б.В. Ромашов. Мат. научн.конф. Всерос. ин-та гельминтол. – 2002. – Вып. 3. – с 259.
13. Сапунов А. Я., Андриющенко В.Г. Распространение трихинеллеза среди домашних и диких животных в Краснодарском крае. [Текст]:/ А.Я. Сапунов, В.Г. Андриющенко. Мат.докл. 6-ой научн.конф. по проблеме трихинеллеза человека и животных. –1992. – с. 177.
14. Тимонов Е.В. Люминесцентное-микроскопическое исследование морфогенеза, миграции и питания трихинеллы. [Текст]:/Е.В. Тимонов. Дисс. на соиск.учен. ст. канд. биол. наук- М, - 1970.
15. Тимонов Е.В. К вопросу о питании кишечных трихинелл через покровы. [Текст]:/Е.В. Тимонов. Сб. Проблемы паразитологии. – Киев, 1972, 2. с.321–322.

16. Переверзева Э.В. Динамика морфологических и гистохимических изменений при трихинеллезе, вызванном различными штаммами. [Текст]:/ [Текст]:/В сб.: Мат. докл. Всесоюзной конф. по проблеме трихинеллеза человека и животных, 30 мая-1 июня 1972 г. Вильнюс. – 1972. с. 58–63.

17. Шихобалова Н.П., Прасолова М.А. Экспериментальные исследования по иммунитету при трихинеллезе. [Текст]:/ Н.П. Шихабалов, М.А. Прасолова. Тр. Гельминтологической лаборатории АН СССР». Т.6, - 1952. – с.52–60.

18. Alterauge W. Uber das phanomen der auflosung der die muskeltrichinae umgedernden, bindege nibigen kansel der musculature mit ausnahme der trichine durch die verdaungssafle. [Text]:/ W. Alterauge – Arch. Lebensmit., 9(3). 1958 – p. 59–60.

19. Beckert E.B., Boothroyd B. Some observaettons on the finestructure of mature larve of the nematode *Trichinella spiralis* and its environment. [Text]:/ E.B., Beckert, B. Boothroyd Ann. Trop.Med.Parasitol., 55 (1), 1961. – с. 116–124.

20. Chitwood B. The structure of esophagus in the *Trichinroides*. [Text]:/ B. Chitwood J. Parasitol., 17 1930, с. 35–42.

21. Gould S.E. A. simplified agitating apparatus for digestion of muscle in recovery of *Trichinella*. [Text]:/ S.E. Gould– Amer.J. clinic. Pathol., 15 (11): с. 103–105.

22. Hemmet-Halswick A., Bugge G. *Trichinen* and *Trichinose*. [Text]:/A. Hemmet-Halswick, G. Bugge. Ergern. allg. pathol. anat., 28. – 1925. с.313–392.

23. Herbst, 1851

24. Kreis H. Die Entwicklung der *Trichinellen* zum eifen. [Text]:/H. Kreis Geschlechtstier im Darne des Wirtes. – Zibit Bakt. Abt.I.Orig. (138). – 1937. с.290–302.

25. Khan Z. The postembryonic development of *Trichinella spiralis* with special reference to ecdysis. [Text]:/Z. Khan J. Parasitol., 52 (2). – 1966. с.247–259.

26. Larsh J. Experimental trichiniasis. [Text]:/J. Larsh In: Advances in parasitology. V.1. London-New York. – 1963. – p. 213–286.

27. Owen R., London and Edinbourg philosophical magazine, 24/II 1835 (цит. по Pasgenstecher a. Fuchs, 1865, 5).

28. Paget J., Lancet, 1866, 269. (цит. по научн.тр.ВАСХНИЛ. Трихинеллез.- М., 1976. – с. 6.)

29. Podhajesky K. Hautung und kopulation der *Trichinella spiralis*. [Text]:/ K. Podhajesky. Studio Hellminthol., 1. – 1964. – p.175–177.
30. Riechels I. Hisstochemische Studien zu den Problem der Zellkonstanz: Untersnbhunger zur milkroskopishen anatomie im lebenszyklus von *Trichinella spiralis*. [Text]:/ I. Riechels. – Zibit Bakt. Abt. 1. Orig. 163 – 1955, с. 46–84.
31. Roué, 1895 (цит. по научн.тр.ВАСХНИЛ. Трихинеллез. – М., 1976. – с. 6).
32. Schanta G., Meerovitch E. The life cycle of *Trichinlle spiralis*. [Text]:/G. Schanta, E. Meerovitch E. I, II the musle phase of development and its possible evolution. – *Canad.J.Zool.*, 45 (6). – 1967? с. 1255–1267.
33. Thomas H. Beitrëge zur Biologie und mikroskopischen anatomie von *Trichinella spiralis* (Owen, 1835) [Text]:/H. Thomas Z. Tropenmed. Parazitol., 1 (16), 1965. – с.148–180.

---

**Кокколова Людмила Михайловна** – д-р ветеринар. наук, заведующая лабораторией гельминтологии, ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Якутск.

---