

УДК 619:616.995.132.6

doi: 10.31016/1998-8435-2021-15-3-71-75

Оригинальная статья

## Трихинеллоскопия туш домашних и диких животных

Александр Витальевич Успенский, Ольга Борисовна Жданова,  
Олег Николаевич Андреев, Людмила Александровна Написанова,  
Наталья Семеновна Малышева

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: a.v.uspensky@yandex.ru

Поступила в редакцию: 19.05.2021; принята в печать: 15.07.2021

### Аннотация

**Цель исследований** – провести анализ локализации личинок *Trichinella* sp. в мышцах животных и оценить методы прижизненной и послеубойной диагностики трихинеллеза у домашних, диких и промысловых животных.

**Материалы и методы.** В целях предупреждения трихинеллеза у населения и животных широко применяются методы прижизненной и послеубойной диагностики трихинеллеза. Прижизненная диагностика трихинеллеза основана на выявлении специфических антител в сыворотке крови больных животных. Современные иммунологические реакции позволяют выявлять специфические антитела (иммуноглобулины J и M) спустя 10–12 сут после заражения. Наибольшую реальную возможность применения для индивидуального и массового серозепизоотического обследования свиней и лошадей имеет иммуноферментная реакция (ИФР) с фракционированным антигеном; ИФР является высокочувствительным и специфичным тестом. Ветеринарно-санитарная экспертиза осуществляется методами компрессорной трихинеллоскопии и пептолиза (переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке). Для компрессорного метода исследования, в частности туш свиней, отбирают 2 пробы по 60 г каждая из ножек диафрагмы. Возможно также исследование проб из жевательных мышц, языка, межреберных, пищевода. Из каждой пробы делают по 12 срезов (всего 24). Более чувствительным и производительным является метод переваривания мышечной ткани с помощью комплекса диагностических устройств и аппаратов типа АВТ. Метод основан на пептолизе измельченной мышечной ткани в технологических реакторах. Диагностика на трихинеллез с помощью указанных аппаратов позволяет автоматизировать и механизировать все процессы, связанные с выделением личинок трихинелл. Основные области применения аппаратов – мясоперерабатывающие предприятия, звероводческие хозяйства, лаборатории ветсанэкспертизы на рынках.

**Результаты и обсуждение.** Приведены данные о роли ветеринарно-санитарной экспертизы на трихинеллез восприимчивых животных, как основного мероприятия в системе мер профилактики этой инвазии. Анализируются показатели диагностической эффективности, производительности и удобства в работе методов компрессорной трихинеллоскопии и переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке. Дана информация о локализации личинок трихинелл у различных видов домашних и диких животных, оптимальных местах отбора и объемах образцов мышечной ткани при существующих методах экспертизы на трихинеллез. Для исследования свежих туш на трихинеллез в условиях мясоперерабатывающих предприятий рекомендуется метод пептолиза.

**Ключевые слова:** экспертиза, диагностика, трихинеллез, трихинеллоскопия

**Прозрачность финансовой деятельности:** в представленных материалах или методах никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности.

**Конфликт интересов отсутствует**

**Для цитирования:** Успенский А. В., Жданова О. Б., Андреев О. Н., Написанова Л. А., Малышева Н. С. Трихинеллоскопия туш домашних и диких животных // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 3. С. 71–75.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3-71-75>

© Успенский А. В., Жданова О. Б., Андреев О. Н., Написанова Л. А., Малышева Н. С., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

## Trichinelloscopy of domestic and wild animal carcasses

Alexander V. Uspensky, Olga B. Zhdanova, Oleg N. Andreyanov,  
Lyudmila A. Napisanova, Natalia S. Malysheva

All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Moscow, Russia 28, B. Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, e-mail: a.v.uspensky@yandex.ru

Received on: 19.05.2021; accepted for printing on: 15.07.2021

### Abstract

**The purpose of the research** is analyze the localization of *Trichinella* sp. in animals muscle and to evaluate the methods of intravital and post-mortem diagnosis of trichinellosis in domestic, wild and game animals.

**Materials and methods.** In order to prevent trichinellosis in human population and animals, life-time and post-mortem diagnosis methods for trichinellosis are widely used. Life-time diagnosis of trichinellosis is based on detection of specific antibodies in blood serum of sick animals. Modern immunological assays allow detecting specific antibodies (immunoglobulins J and M) at 10–12 days after infection. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) with fractionated antigen has the greatest real possibility of application for individual and mass seroepizootic studies of pigs and horses; ELISA is a highly sensitive and specific test. Veterinary and sanitary examination is conducted by methods of compressor trichinelloscopy and peptolysis (muscle tissue digested in artificial gastric juice). For the compression research method, in particular for pig carcasses, 2 samples of the diaphragmatic peduncles of 60 g each are taken. It is also possible to study samples from masticatory muscles, tongue, intercostal space or esophagus. Twelve sections are made from each sample (24 in total). A more sensitive and productive method is the digestion of muscle tissue using a set of diagnostic devices and instruments such as AVT. The method is based on peptolysis of crushed muscle tissue in technological reactors. Diagnosis of trichinellosis using such devices makes it possible to automate and mechanize all processes associated with the isolation of *Trichinella* larvae. The main application areas of the devices are meat processing factories, fur farms or veterinary and sanitary examination laboratories in the markets.

**Results and discussion.** We presented data on the role of veterinary and sanitary examination for trichinellosis in susceptible animals as the core measure in the system of measures to prevent this infection. We analyzed indicators of diagnostic efficiency, performance and usability of methods of compressor trichinelloscopy and digestion of muscle tissue in artificial gastric juice. Factors of diagnostic efficiency, performance and usability of methods of compressor trichinelloscopy and digestion of muscle tissue in artificial gastric juice were analyzed. Information was given on localization of *Trichinella* larvae in various species of domestic and wild animals, optimal sampling sites and volumes of muscle tissue samples with the existing methods of examination for trichinellosis. To study fresh carcasses for trichinellosis at meat processing factories, the peptolysis method is recommended.

**Keywords:** examination, diagnostics, trichinellosis, trichinelloscopy

**Financial Disclosure:** none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

**There is no conflict of interests**

**For citation:** Uspensky A. V., Zhdanova O. B., Andreyanov O. N., Napisanova L. A., Malysheva N. S. Trichinelloscopy of domestic and wild animal carcasses. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (3): 71–75. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3-71-75>

© Uspensky A. V., Zhdanova O. B., Andreyanov O. N., Napisanova L. A., Malysheva N. S., 2021

### Введение

Комплекс ветеринарных и медико-санитарных мероприятий в настоящее время охватывает практически весь спектр профилактики трихинеллеза в рамках циркуляции возбудителя в системе природного и синантропного

биоценозов. Тем не менее, этот зооноз остается важной социально-экономической проблемой для здравоохранения и ветеринарии [3].

Наличие стойких природных очагов в различных ландшафтных географических зонах и циркуляция паразита в сельскохозяйственной

экосистеме создают трудности в организации надежных ветеринарных и медико-санитарных мероприятий по профилактике и ликвидации трихинеллеза [2–4].

Усиление природно-охранных мероприятий, расширение сети заповедников, заказников привели в ряде регионов страны к определенному увеличению популяции кабанов, медведей и других животных. Активизация антропогенного воздействия на природные ареалы обитания животных и ухудшение кормовой базы вызывают их обширные миграции и поддерживают напряженную эпизоотическую и эпидемическую ситуацию по трихинеллезу в синантропном биоценозе [1, 5].

Географическая изоляция, адаптации к определенному кругу хозяев обуславливают генетическую неоднородность популяций паразита, отличающихся в определенной степени по своим биологическим, патогенным и иммунологическим свойствам [4, 6, 7].

Экономические, социальные и экологические аспекты обуславливают изменение эпидемиологической структуры очагов трихинеллеза и характера вспышек заболевания среди населения. Возросла зараженность людей трихинеллами через мясо диких животных, повысилось значение эпидсезона заболевания, совпадающего с сезоном охоты. Распространение трихинеллеза в дикой природе и у широкого круга животных серьезно затрудняет проведение эффективных мероприятий по охране от заражения свиней, других домашних животных и человека. Возникновение синантропных очагов заболевания обуславливается также и невысоким санитарным состоянием мелких фермерских хозяйств.

Таким образом, широкое распространение трихинеллеза в природе, многообразие и специфика путей циркуляции инвазии на фоне недостаточно качественном хозяйственно-экономическом и санитарном уровне ведения животноводства свидетельствуют об исключительной сложности организации мер борьбы с этой инвазией.

### Материалы и методы

В целях предупреждения трихинеллеза у населения и животных широко применяются методы прижизненный и послеубойной диагностики трихинеллеза.

Прижизненная диагностика трихинеллеза основана на выявлении специфических анти-

тел в сыворотке крови больных животных. Современные иммунологические реакции позволяют выявлять специфические антитела (иммуноглобулины J и M) спустя 10–12 сут после заражения. Основной формой иммунного ответа при трихинеллезе является развитие аллергического процесса по типу гиперчувствительности немедленного типа.

Из большого числа иммунологических методов, испытанных при трихинеллезе, наибольшую реальную возможность применения для индивидуального и массового серозеопозитического обследования свиней и лошадей имеет иммуноферментная реакция (ИФР) с фракционированным антигеном; ИФР является высокочувствительным и специфичным тестом.

Ветеринарно-санитарная экспертиза осуществляется методами компрессорной трихинеллоскопии и пептолиза (переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке). Для компрессорного метода исследования, в частности туш свиней, отбирают 2 пробы по 60 г каждая из ножек диафрагмы. Возможно также исследование проб из жевательных мышц, языка, межреберных мышц, пищевода. Из каждой пробы делают по 12 срезов (всего 24) и помещают между стеклами компрессориума. Посредством винтов срезы раздавливают и исследуют на наличие личинок трихинелл.

Компрессорная трихинеллоскопия, как правило, эффективна лишь при интенсивной инвазии, а при слабой и умеренной инвазии возможны пропуски зараженных трихинеллами туш. Тем не менее, компрессорной трихинеллоскопии придается во многих странах важное значение в системе мер профилактики этого заболевания у человека и животных.

Более чувствительным и производительным является метод переваривания мышечной ткани с помощью комплекса диагностических устройств и аппаратов типа АВТ. Метод основан на пептолизе измельченной мышечной ткани в технологических реакторах. Диагностика на трихинеллез с помощью указанных аппаратов позволяет автоматизировать и механизировать все процессы, связанные с выделением личинок трихинелл. Основные области применения аппаратов – мясоперерабатывающие предприятия, звероводческие хозяйства, лаборатории ветсанэкспертизы на рынках.

Экспертиза на трихинеллез осуществляется в соответствии с «Инструкцией о при-

менении аппаратов для выделения личинок трихинелл при групповом методе трихинеллоскопии свинины».

### Результаты и обсуждение

Существующие методы ветеринарно-санитарной экспертизы на трихинеллез в основном ориентированы на исследование туш свиней. Однако, ввиду увеличения, особенно в последнее время, числа вспышек трихинеллеза среди населения, вызванных употреблением в пищу мяса диких животных (медведей, кабанов, барсуков и др.), особую актуальность приобретает разработка рекомендаций по ветеринарно-санитарной экспертизе на трихинеллез диких, промысловых животных

и лошадей. Важное место при этом занимает анализ особенностей локализации личинок по группам мышц у животных и, соответственно, выбор наиболее оптимальных методов трихинеллоскопии.

Расселение личинок трихинелл в поперечнополосатых мышцах не равномерно, что, очевидно, обусловлено их функциональными и морфо-биологическими особенностями, а также видовым составом хозяев.

Комплекс специальных исследований, выполняемых в этом направлении, позволил установить, что при экспертизе на трихинеллез мяса диких и некоторых синантропных животных в первую очередь необходимо исследовать группы мышц, приведенные в таблице.

Таблица [Table]

Группы мышц диких и некоторых синантропных животных, исследуемые на трихинеллез  
[Muscle groups of wild and some synanthropic animals studied for trichinellosis]

Вид животного [Animals specie]	Группа мышц [Muscle group]
Собака [Dog]	Диафрагма, межреберные, шейные, заднебедренные, жевательные, язык [Diaphragm, intercostal, cervical, posterior femoral, chewing, tongue]
Свинья, кабан [Pig, boar]	Шейные, язык, пищевод, межреберные, диафрагма [Cervical, tongue, esophagus, intercostal, diaphragm]
Бурый медведь [Brown bear]	Язык, жевательные, межреберные, диафрагма, пищевод [Tongue, chewing, intercostal, diaphragm, esophagus]
Волк [Wolf]	Язык, жевательные, шейные, заднебедренные, диафрагма [Tongue, chewing, cervical, posterior femoral, diaphragm]
Лисица и енотовидная собака [Fox and raccoon dog]	Язык, мышцы скакательного сустава, пищевод, диафрагма, жевательные, шейные [Tongue, hock muscles, esophagus, diaphragm, chewing, cervical]
Барсук [Badger]	Межреберные, диафрагму, язык, жевательные, пищевод [Intercostal, diaphragm, tongue, chewing, esophagus]
Крыса [Rat]	Язык, диафрагма, жевательные [Tongue, diaphragm, chewing]
Мышь [Mouse]	Язык, жевательные, межреберные, диафрагма [Tongue, chewing, intercostal, diaphragm]
Нутрия [Nutria]	Диафрагма, язык, гортань, пищевод, межреберные [Diaphragm, tongue, larynx, esophagus, intercostals]

У лошадей при экспериментальном заражении личинок трихинелл чаще всего обнаруживают в мышцах языка, жевательных, трапециевидной мышце шеи, подкожной мышце губ.

Исследование туш или трупов лошадей на трихинеллез целесообразно проводить в неблагополучных или угрожаемых по трихинеллезу зонах в целях уточнения масштабов очага и возможных путей распространения инвазии.

В таблице приведен основной перечень домашних и диких животных, наиболее активно участвующих в циркуляции возбудителя и являющихся важным звеном в его эпидемиологии и эпизоотологии. Анализ вспышек трихинеллеза в РФ свидетельствует о роли мяса домаш-

них и диких животных в их возникновении, в частности мяса свиней и кабанов, медведей, енотовидных собак, бродячих собак и барсуков. Ослабление ветеринарно-санитарных мероприятий, трихинеллоскопического контроля туш и мясопродуктов на трихинеллез, позволяют прогнозировать в перспективе возможное ухудшение обстановки по этому зоонозу.

В связи с этим, представляется особенно важным разработка правовых и нормативно-технических документов, позволяющих осуществлять комплексный подход к решению актуальных вопросов профилактики трихинеллеза с привлечением широкого спектра специалистов ветеринарного и медицинского

профиля, биологов, административно-хозяйственных органов [8].

Ведущее значение приобретает совершенствование методологии мониторинга при паразитарных зоонозах, внедрение современных методов ветеринарно-санитарной экспертизы и иммунологической диагностики, что является стратегическим направлением в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия и защиты населения.

### Заключение

Система мер борьбы с трихинеллезом предусматривает реализацию комплекса ветеринарных и медико-санитарных мероприятий, включающих обеспечение необходимого санитарного состояния животноводческих объектов всех уровней, использование для выполнения качественной трихинеллоскопии всех имеющихся методов послеубойной диагностики в зависимости от производственных или технологических условий.

Важным аспектом является соблюдение рекомендаций по экспертизе туш различных видов диких и домашних животных, как правило, отличающихся по локализации личинок трихинелл в мышечной ткани.

Необходимо учитывать, что трихинеллоскопический контроль является ведущим звеном в системе защиты населения от этой инвазии, однако необходимо иметь в виду, что эффективность профилактических мероприятий зависит от обеспечения высокого санитарного уровня животноводческих хозяйств, системной борьбы с бродячими животными и грызунами. Важное значение имеет и широкое использование средств массовой информации населения, особенно в неблагополучных и угрожаемых по трихинеллезу регионах.

### Список источников

1. Андреев О. Н., Успенский А. В., Скворцова Ф. К. Трихинеллез в природном биоценозе: биология возбудителя, диагностика и профилактика. М., 2019. С. 7-11.
2. Бессонов А. С. Трихинеллез диких и синантропных животных в СССР // Труды Всероссийского НИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина. 1970. Т. 16. С. 35-42.
3. Бессонов А. С. Трихинеллез. М., 1977. С. 6-17.
4. Бессонов А. С. Трихинеллез в СССР, проблемы и решения // Материалы докладов 6-й научной

конференции по проблеме человека и животных. Киров, М., 1992. С. 51-56.

5. Бритов В. А. Роль дикого кабана *Sus scrofa* L. в распространении трихинеллеза // Гельминтозы Дальнего Востока. Хабаровск. 1973. С. 42-45.
6. Успенский А. В., Горюхов В. В. Паразитарные зоонозы. М., 2012. С. 250-258.
7. Шайкенов Б. Ш. Биология возбудителей трихинеллеза и альвеолярного эхинококкоза. Алматы, 2003. С. 118-119.
8. Шевырева М. П., Михайлова Л. Г., Сыскова Т. Г. Эпидемиологическая обстановка по паразитам в Российской Федерации и основные направления деятельности по ее стабилизации // Материалы совещания «Современные проблемы эпиднадзора за паразитами». М., 2002. С. 4-8.

### References

1. Andreyanov O. N., Uspensky A.V., Skvortsova F.K. Trichinellosis in natural biocenosis: pathogen biology, diagnosis and prevention. Moscow, 2019; 7-11. (In Russ.)
2. Bessonov A. S. Trichinellosis of wild and synanthropic animals in the USSR. *Trudy Vserossiyskogo NII gel'mintologii im. K.I. Skryabina = Proceedings of the All-Russian Research Institute of Helminthology named after K. I. Skryabin.* 1970; 16: 35-42. (In Russ.)
3. Bessonov A. S. Trichinellosis. Moscow, 1977; 6-17. (In Russ.)
4. Bessonov A. S. Trichinellosis in the USSR, problems and solutions. *Materialy докладov 6-y nauchnoy konferentsii po probleme cheloveka i zhivotnykh = Proceedings of the 6th Scientific Conference on Human and Animal Issues.* Kirov, Moscow, 1992; 51-56. (In Russ.)
5. Britov V. A. Role of the wild boar *Sus scrofa* L. in the spread of trichinellosis. *Helminth infections of the Far East.* Khabarovsk, 1973; 42-45. (In Russ.)
6. Uspensky A. V., Gorokhov V. V. Parasitic zoonoses. Moscow, 2012; 250-258. (In Russ.)
7. Shaykenov B. Sh. Biology of causative agents of trichinellosis and alveolar echinococcosis. *Almaty, 2003; 118-119.* (In Russ.)
8. Shevyreva M. P., Mikhailova L. G., Syskova T. G. Epidemiological situation on parasites in the Russian Federation and main areas of activity for its stabilization. *Materialy soveshchaniya «Sovremennyye problemy epidnadzora za parazitozami» = Proceedings of the Meeting "Current issues of epidemiological surveillance of parasitosis".* Moscow, 2002; 4-8. (In Russ.)