

Трихинеллез — актуальная проблема здравоохранения

С. Б. Чуелов, А. Л. Россина

ФГБОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова МЗ РФ, Москва

Представлен обзор литературы по трихинеллезу.

В Российской Федерации ежегодно регистрируется от нескольких десятков до нескольких сотен случаев заболевания трихинеллезом, вызванные 4 видами трихинелл: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. nativa* и *T. britovi*.

Взрослые особи и личинки развиваются у одного и того же хозяина, который является и окончательным, и промежуточным. Взрослые особи живут в тонком отделе кишечника, а личинки развиваются внутри волокон скелетных мышц. Заражение проис-

ilar papers at core.ac.uk

дней до месяца, затем присоединяется миалгия, отеки лица, век, макуло-папулезная, уртикарная экзантема. Осложнения трихинеллеза: миокардит (самая частая причина летального исхода), пневмонии, менингоэнцефалит. В качестве противогельминтной терапии наиболее эффективны албендазол и mebendazole.

Ключевые слова: трихинеллез, трихинелла, *Trichinella*, *T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. nelsoni*, *T. murrelli*, *T. patagoniensis*, *T. pseudospiralis*, *T. papuae*, *T. zimbabwensis*

Trichinosis is a topical health issue

S. B. Chuelov, A. L. Rossina

Russian National Medical Research University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

A review of trichinosis literature is presented.

In the Russian Federation, from a few dozen to several hundred cases of trichinosis are registered annually, caused by 4 types of trichinae: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. nativa* and *T. britovi*.

Adults and larvae develop in the same host, which is both final and intermediate. Adults live in the small intestine, and the larvae develop inside the skeletal muscle fibers. Infection occurs when eating meat containing live larvae.

Clinical symptoms of trichinosis include nausea, vomiting, diarrhea, fever lasting from several days to a month, then myalgia, facial swelling, eyelids, maculo-papular, urticarial exanthema join. Complications of trichinosis: myocarditis (the most common cause of death), pneumonia, meningoencephalitis. Albendazole and mebendazole are most effective as antihelminthic therapy.

Keywords: trichinosis, trichinella, *Trichinella*, *T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. nelsoni*, *T. murrelli*, *T. patagoniensis*, *T. pseudospiralis*, *T. papuae*, *T. zimbabwensis*

Для цитирования: С. Б. Чуелов, А. Л. Россина. Трихинеллез — актуальная проблема здравоохранения. *Детские инфекции*. 2019; 18(2):30-35 <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2019-18-2-30-35>

For citation: S. B. Chuelov, A. L. Rossina. Trichinosis is a topical health issue. *Detskie Infektsii=Children's Infections*. 2019; 18(2):30-35 <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2019-18-2-30-35>

Контактная информация: Чуелов Сергей Борисович, *Sergey Chuelov*, д.м.н., профессор кафедры инфекционных болезней у детей РНИМУ, Россия, Москва; MD, Professor of the Department of Infectious Diseases in Children, Russian National Medical Research University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia; rosann@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6737-4184>

Трихинеллез — биогельминтоз, вызываемый нематодами семейства *Trichinellidae*, протекающий с лихорадкой, миалгиями, отеком лица, экзантемами, а также поражением сердца, легких, ЦНС.

Трихинеллез относится к древнейшим гельминтозам животных и человека. Предки трихинелл отделились от *Trichuris suis* (свиного власоглава) 532—382 миллионов лет назад. Инкапсулированные и неинкапсулированные таксоны *Trichinella* разошлись примерно 28—15 млн лет назад. Последующая дивергенция, приводящая к возникновению существующих таксонов, началась 10—7 млн лет назад. Предполагается, что зародившись в Евразии, трихинеллы, эволюционируя в соответствии с природно-климатическими условиями и типами хозяев, распространились по всему остальному миру [1]. Человек стал заражаться трихинеллезом с начала употребления мясной пищи и, особенно, после одомашнивания свиньи 8—9 тысяч лет назад. Морфологические изменения предположительно трихинеллезной этиологии были обнаружены у 3200-летней древнеегипетской мумии (хотя некоторые авторы подвергают трихинеллезную этиологию сомнению) [2]. В Моисеевом Пяти-

книжии, пятой книге (Второзаконие) сказано: «свиньи ... не ешьте мяса их ... нечиста она для вас ... и к трупам их не прикасайтесь» [3], что, вероятно, связано с трихинеллезом и тениозом, широко распространенными на Ближнем Востоке. Запрет на употребление мяса свиньи, вероятно, по тем же причинам повторяется в Коране [4]. Точных сведений о трихинеллезе до XIX в. нет, хотя предпринимаются попытки связать с трихинеллезом такие заболевания, как «english sweat» или «sudor anglicus», «the sweating plague», «dandy fever», «sudorific fever», «military pestilence», «sweating sickness», «febris diaria» [4].

Хотя морфологические изменения в мышцах, характерные для трихинеллеза, находили и ранее (без описания их природы), считается, что возбудитель был открыт в 1835 г. в Лондоне британцем Джеймсом Педжетом (James Paget), будущим известным клиницистом, а на тот момент еще студентом, который нашел обызвестленные капсулы в мышцах трупа человека. Рассмотрев находку в микроскоп, за которым Педжету пришлось обращаться в Британский музей, он обнаружил в обызвествленной капсуле маленького червя. Зоолог Ричард

Оуэн (Richard Owen) предложил назвать червя *Trichina spiralis*, поскольку он имел вид нити, закрученной в спираль [5]. В 1846 году Джозеф Лейди (Joseph Leidy) из Филадельфии (США) установил, что свиньи также заражаются трихинеллезом [5]. В 1850 году Эрнст Хербст (Ernst Herbst) из Геттингена (Германия) показал, что после поедания животными зараженного трихинеллами мяса в их мышечной ткани появляются паразиты [6]. В 1857 году Рудольф Лейкарт (Rudolph Leuckart) показал, что из трихинеллезных капсул в тонкой кишке мышей выходят личинки [7]. В 1859 году Рудольф Вирхов (Rudolph Virchow) описал взрослых червей в тонкой кишке собаки, фактически завершив описание жизненного цикла трихинелл [7]. В 1860 г. Фридрих Ценкер (Friedrich Zenker) впервые описал клинику трихинеллеза, установил связь с употреблением сырой и термически недостаточно обработанной свинины, сообщив, что трихинеллез может приводить к летальным исходам. Ценкером наблюдалась 20-летняя служанка из Дрездена с симптомами типичного трихинеллеза, госпитализированная с диагнозом «тиф». При аутопсии Ценкер обнаружил живые личинки трихинелл в мышцах и взрослых червей в кишечнике. Ценкер выехал в домохозяйство, где работала погибшая служанка, и оказался в очаге трихинеллеза. Источником инвазии явилось мясо свиньи, в котором обнаруживались личинки трихинелл. [7].

В 1895 году французский гельминтолог Луи-Жозеф Олси Рейли (Louis-Joseph Alcide Railliet) изменил родовое название *Trichina* на *Trichinella*, так как первое уже принадлежало насекомым [8]. 1897 году Томас Браун (Thomas Brown) из Балтимора (США) описал эозинофилию при трихинеллезе [9]. По данным Glazier (1881 г.) только в период с 1860 по 1877 год в Европе (и особенно в Германии) было зарегистрировано примерно 150 вспышек трихинеллеза, включающих около 3800 случаев заболевания и 281 летальный исход [10]. В 1880—1890 гг. разразились так называемые германо-американские свинные войны (German-American Pork war): Германию, а позже в Австро-Венгрию и Францию был запрещен ввоз американской свинины, которая считалась источником трихинеллеза [4]. Значимость проблемы трихинеллеза была такова, что уже во второй половине XIX века по предложению Р. Вирхова в Германии, а затем и других странах, в т.ч. — в России, стала внедряться трихинеллоскопия мяса [11].

В 1971 году Бритов В.А. описал три группы не скрещивающихся трихинелл: трихинеллам, встречающимся у домашних свиней, он дал название *T. spiralis* var. *domestica*, трихинеллам, выявляемым у диких животных Евразии и Северной Америки — *T. spiralis* var. *nativa*, трихинеллам, свойственным диким животным Африки — *T. spiralis* var. *nelson*. В 1972 году Гаркави Б.Л. в мышцах енота-полоскуна (*Procyon lotor*) в Дагестане нашел личинок трихинелл, не образующих капсулу, —

T. pseudospiralis [11]. В 1992 году Pozio E. et al. выделили новый вид — *T. britovi*, характеризующийся распространением в палеарктической зоогеографической области [12]. В 1996—1998 гг. Pozio E. et al. в Папуа — Новой Гвинее у домашних и диких свиней нашли личинки трихинелл, не заключенные в капсулы, оказавшиеся новым видом — *T. papua*; в естественных условиях они инвазируют гребнистых крокодилов *Crocodilus porosus* [13]. В 2000 году Pozio E. et al. выделили новый вид — *T. murrelli* — от диких млекопитающих зоны умеренного климата Северной Америки [14]. В 2002 году Pozio E. et al. у крокодила *Crocodiles niloticus* из Зимбабве выявили *T. zimbabweensis*, имеющую личинки, не инкапсулирующиеся в мышцах, и способные заражать как рептилий, так и млекопитающих [15]. В 2004 году Krivokapich S. et al. обнаружили у пумы (*Puma concolor*) в Аргентине инкапсулированную трихинеллу, имеющую молекулярно-генетические отличия от других известных трихинелл, которую они в 2008 году предложили признать самостоятельным видом — *Trichinella patagoniensis* [16].

В настоящее время возбудители трихинеллеза — нематоды семейства *Trichinellidae* — рассматриваются разными исследователями как виды, подвиды или генотипы одного вида. Морфологически трихинеллы практически одинаковы, основное различие между ними — отсутствие способности при скрещивании давать потомство, а также комплекс экологических и других признаков: например, срок развития питательной клетки (капсулы); индекс репродуктивной способности у мышей, крыс и свиней; резистентность к замораживанию; число уникальных аллоэнзимных маркеров и патогенность для человека, а также молекулярно-генетические различия [11].

Выделяют капсулообразующие трихинеллы (предлагается считать их подродом *Trichinella*) и бескапсульные трихинеллы (предлагается считать их подродом *Bessonoviella*) [11, 17].

Все инкапсулирующиеся виды трихинелл развиваются только у млекопитающих. *Trichinella spiralis* распространена повсеместно, паразитирует у домашних свиней, высокопатогенна для человека. *Trichinella nativa* встречается в Северном полушарии, паразитирует у диких млекопитающих (белый медведь), чрезвычайно устойчива к холоду, патогенна для человека. *Trichinella britovi* выявляется на севере Евразии, паразитирует у диких млекопитающих, малопатогенна для человека. *Trichinella nelsoni* встречается в Экваториальной Африке, паразитирует у диких млекопитающих, хищников и падальщиков, малопатогенна для человека. *Trichinella murrelli* встречается в США и Южной Канаде у плотоядных лесных животных, особенно у черных медведей, может поражать человека. *Trichinella patagoniensis* заражает плотоядных млекопитающих, таких как пумы, в Южной Америке; случаи заражения человека пока не описа-

ны. К этой группе относят также три генотипа (Т6, Т8, Т9) трихинелл, т. е. внутривидовых вариаций, таксономический статус которых изучен не в полной мере [16, 17, 18].

Бескапсульные трихинеллы. *Trichinella pseudospiralis* распространена повсеместно, паразитирует у птиц и диких млекопитающих, не образует капсулы вокруг личинок в мышцах. *Trichinella papuae* встречается в Папуа — Новой Гвинее и Таиланде у рептилий (крокодилы) и млекопитающих (дикие и домашние свиньи), описаны случаи у человека; личинки, не заключены в капсулы. *Trichinella zimbabwensis* находят у рептилий (крокодилы) в Африке (Зимбабве, Мозамбик, Южная Африка и Эфиопия), в эксперименте поражает млекопитающих, патогенность для человека изучается, личинки не образуют капсулы в мышцах [17, 18].

Определение видовой принадлежности трихинелл представляет определенные сложности. В большинстве случаев виды *T. spiralis* и *T. nativa* различаются по форме образуемых ими капсул. Также достоверно различие по форминдексу (отношение длины капсулы к диаметру) и длине капсулы между *T. spiralis* и *T. britovi*. Вместе в тем, точность определения не абсолютна. У *T. nativa* и *T. britovi* форминдексы очень близки 1,1—1,5 против 1,6—1,7. Кроме того, *T. nativa*, *T. spiralis* и *T. britovi* могут встречаться в природе на одной территории; также одно животное может быть заражено двумя видами трихинелл одновременно. Изучение таких биологических свойств, как устойчивость к замораживанию, приживаемость в организме разных хозяев, плодовитость самок, срок развития в средах, попарное скрещивание и др. — требуют большого количества времени и трудоемки. Наиболее надежными методами определения видовой принадлежности личинок трихинелл являются молекулярно-генетические (метод секвенирования маркерных генов личинок). Эти методы используются в зоологии и ветеринарии и не применяются в рутинной клинической практике [19].

Трихинеллы — одни из наиболее мелких нематод, длина самки составляет 1,2—4 мм, самца — 0,7—2 мм. Взрослые особи и личинки развиваются у одного и того же хозяина, который является и окончательным, и промежуточным. Взрослые особи живут в тонком отделе кишечника, а личинки развиваются внутри волокон скелетных мышц. Заражение происходит при поедании мяса, содержащего живые личинки. В просвете кишечника личинки превращаются во взрослых гельминтов, достигают половой зрелости и спариваются. Оплодотворенные самки внедряются в слизистую кишечника и отрождают личинки, которые по лимфатической и кровеносной системе разносятся по всему организму и внедряются в мышечные волокна поперечнополосатой скелетной мускулатуры. Наиболее интенсивно поражаются активно сокращающиеся хорошо васкуляризованные мышцы (диафрагмальные, межреберные, жевательные,

глазодвигательные, шейные, гортани и языка). Жизнеспособность большинства инкапсулированных личинок сохраняется в течение 0,5—2-х лет, после чего они погибают и петрифицируются, однако некоторые личинки могут сохранять жизнеспособность до 20 и более лет [20].

Основной источник заражения — домашние свиньи (в синантропных очагах), реже — мясо диких животных (в природных очагах). В синантропных очагах трихинеллез передается между свиньями, собаками, кошками, домовыми грызунами при поедании зараженного мяса и трупов больных животных. В природных очагах происходит обмен между дикими животными при пожирании одних животных другими (медведи, волки, енотовидные собаки, песцы, лисицы, горностаи, морские млекопитающие, дикие кабаны, белки, полевки, землеройки и др.). В природно-синантропном очаге циркуляция возбудителя происходит между домашними и дикими животными (в поселениях с развитым охотничьим промыслом, где отходы добытых животных и птиц скармливают свиньям и другим домашним животным или они становятся доступны грызунам) [21].

Личинки трихинелл, находящиеся в мышцах животных, устойчивы к действию неблагоприятных факторов среды. Особенно важным считается способность выживать в разлагающихся тканях трупа и переживать замораживание [22]. В крупных кусках мяса личинки сохраняют жизнеспособность и инвазионность при температуре минус 15—17°C в течение 30 дней, а при температуре минус 10—14°C — до двух месяцев. Личинки трихинелл в мясе арктических видов животных (*T. nativa*) более устойчивы к замораживанию и сохраняют инвазионные свойства в течение 40 дней при температуре минус 20—35°C [21].

Высокие температуры действуют на личинок трихинелл губительно. При плюс 70°C они погибают, но следует учитывать, что при варке и прожаривании мяса в глубине больших кусков температура поднимается недостаточно высоко и личинки могут остаться живыми. При варке куска мяса толщиной 8 см и более все личинки трихинелл погибают лишь через 2—2,5 часа. При солении и копчении мяса личинки гибнут только в поверхностных слоях. При вакуумной сушке (плюс 55—58°C) личинки погибают в течение 4 часов. В свином сале могут содержаться прожилки мышечных волокон, в которых находятся живые личинки трихинелл. Таким образом, человек заражается при употреблении сырого, недостаточно проваренного или прожаренного мяса, копченого или соленого мяса [21].

Трихинеллы распространены повсеместно. Морозостойкие виды (*T. nativa*, *T. britovi*) обнаруживаются даже в палеоарктических областях. В России встречаются 4 вида трихинелл: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. nativa* и *T. britovi* [19].

В Российской Федерации ежегодно регистрируется от нескольких десятков до нескольких сотен случаев заболевания трихинеллезом (рис. 1).

Наибольший удельный вес заболевших отмечен в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (2016 год), удельный вес свинины из домашних хозяйств в структуре факторов передачи инвазии составил 47%, мяса собак — 25%, медвежатины — 17%, мяса барсуков — 8%, мяса кабанов — 3%. По способам кулинарной обработки мясных блюд, послуживших причиной заражения возбудителем трихинеллеза, удельный вес мяса вареного (тушенного) составил 73%, шашлыков — 16%, мяса соленого — 7%, сырого фарша и котлет — по 2% [24, 25].

Регулярно возникают вспышки трихинеллеза, затрагивающие десятки людей. Только за последние годы в качестве примера можно привести групповое заболевание 14 детей после употребления в пищу шашлыка из мяса барсука в 2014 году в Самарской области [26]. В 2016 году в Иркутской области зарегистрировано 18 случаев заболевания трихинеллезом, связанных с употреблением копченого мяса медведя [24]. В 2017 году выявлено 16 случаев трихинеллеза среди населения Томской области, также связанных с употреблением копченой медвежатины, не прошедшей ветеринарно-санитарную экспертизу [25]. Регистрируются вспышки, вызванные другими видами трихинелл. В качестве примеров можно привести вспышку в Камчатской области в 1996 году, когда было подтверждено 49 случаев заболеваний человека трихинеллезом, вызванных *Trichinella pseudospiralis*, связанных с употреблением зараженной свинины [11]. В 2000 году в канадской провинции Саскачеван 31 человек заболел трихинеллезом, вызванным *Trichinella nativa*, после употребления мяса черного медведя [27]. В Таиланде в 2006 году 28 человек заболело трихинеллезом, вызванным *Trichinella papuae*, после употребления в пищу мяса дикого кабана [28]. В северной Калифорнии (США) в 2008 году 29 человек заболели трихинеллезом, вызванным *Trichinella murrelli*, также после употребления в пищу мяса черного медведя [29].

Клинические симптомы трихинеллеза включают в начале заболевания тошноту, рвоту, жидкий стул, лихорадку продолжительностью от нескольких дней до месяца, далее — присоединяются миалгии; отеки лица, век (в сочетании с конъюнктивитом), в тяжелых случаях переходящие на шею, туловище, конечности; макуло-папулезные, уртикарные, иногда — геморрагические высыпания [20].

Описывается «энтеропатический» вариант течения трихинеллеза, проявляющийся длительной диареей (5–6 недель) с коротким периодом миалгии и мышечной слабости (4–5 дней) и классический «миопатический» с

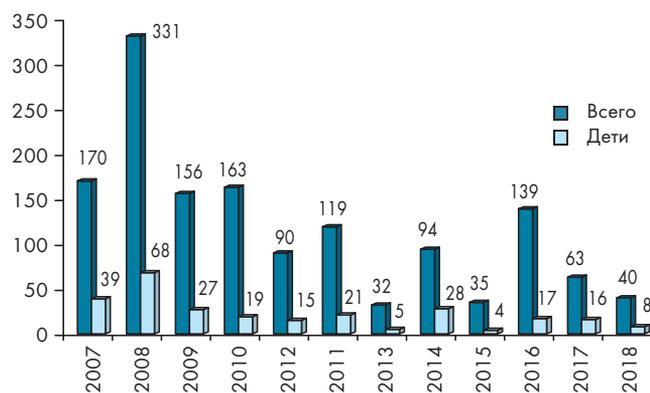


Рисунок 1. Заболеваемость трихинеллезом в РФ, по данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [23]

Figure 1. The incidence of trichinosis in the Russian Federation, according to the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare [23]

преобладанием миалгии и периорбитального отека. Первоначально предполагали, что различные варианты течения связаны с заражением разными видами трихинелл, но позже оказалось, что «энтеропатический» вариант возникает у ранее инвазированных трихинеллами людей, тогда как «миопатический» вариант — при первичном заражении [27].

Осложнения трихинеллеза: миокардит (самая частая причина летального исхода), пневмонии, менингоэнцефалит [17, 20].

Хроническая фаза трихинеллеза обычно протекает субклинически, однако могут отмечаться парестезии, онемение, снижение мышечной силы; продолжительность этой фазы может достигать 10 лет [17].

В клиническом анализе крови при трихинеллезе отмечается лейкоцитоз и эозинофилия. В биохимическом анализе крови выявляется повышение уровня ЛДГ и КФК [17, 20].

Сводные клинические данные показывают, что наиболее частым клиническим симптомом при трихинеллезе различной этиологии является миалгия. *T. spiralis* вызывает более тяжелые инвазии, чем *T. britovi*, что может быть связано с меньшей плодовитостью последней. *T. murrelli* чаще вызывает развитие экзантемы и, реже, — отек лица [17, 29]. Трихинеллез, вызванный *T. nativa*, часто протекает с отеком лица и у меньшего числа больных — с сыпью [27]. Для трихинеллеза, вызванного *T. papuae*, экзантема не характерна [28]. Инвазия, вызванная *T. pseudospiralis* характеризуется более тяжелой, растянутой во времени клинической симптоматикой и высокой эозинофилией [11]. Полученные данные предварительные и требуют накопления и осмысления большего числа клинических наблюдений.

Диагноз подтверждается проведением серологических реакций с трихинеллезными антигенами (РСК, РНГА, ИФА). У лиц, заразившихся при употребле-

нии в пищу мяса домашних животных, специфические антитела начинают определяться с конца 2-й — конца 3-й недели после заражения. При заражении людей от диких животных антитела выявляются спустя 4–6 недель. Диагностически значимыми считается 4-х и более кратное нарастание титров антител в парных сыворотках, взятых с интервалом 14–20 дней. Уровень антител достигает максимума на 2–4-й месяц после инвазии и затем постепенно снижается, сохраняясь в течение длительного времени — до 10 и более лет [21]. При инвазии, вызванной *T. pseudospiralis*, по сравнению с инвазией, вызванной *T. spiralis*, титры антител нарастают быстрее. У экспериментально зараженных мышей концентрация суммарных антител достигает максимума на 6 неделе и 2–3 месяце, IgM — на 30-й и 90-й день, IgA — на 90-й и 120 день после заражения, соответственно [11]. В диагностически сложных случаях может быть проведена биопсия мышц (икроножной, дельтовидной, широкой мышцы спины) для обнаружения личинок трихинелл [17, 20].

Этиотропная терапия наиболее эффективна в первые две недели после заражения, пока самки не начали отрождать личинок. Препаратом выбора считается албендазол [17, 20, 30]. Менее эффективен мебендазол, в основном из-за того, что уровни препарата в плазме подвержены индивидуальным колебаниям у разных пациентов [17, 30]. На кишечные формы, но не на циркулирующие личинки и мышечные формы трихинелл оказывает воздействие пирантел [17]. Проводятся исследования по разработке эффективной противогельминтной терапии в мышечной (хронической) стадии. Оценивается эффективность ивермектина. По предварительным данным, на личинки трихинелл в мышцах оказывает воздействие препарат эмодапсид (emodepside). Результаты исследований предстоит оценить [17].

В качестве этиотропной терапии при трихинеллезе человека, вызванном *T. pseudospiralis*, рекомендуется назначать албендазол. Мебендазол и тиабендазол оказались недостаточно эффективны [11]. Трихинеллез, вызванный *T. murrelli*, лечится албендазолом и мебендазолом [29]. При трихинеллезе, вызванном *T. rapuae*, есть опыт применения мебендазола [29].

Основным пунктом профилактики трихинеллеза является ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясной продукции с безусловным уничтожением зараженных мясopодуKтов. Большое значение имеет гигиеническое воспитание населения. Предусмотрены мероприятия по предотвращению заражения домашних животных, а также мероприятия в природных очагах трихинеллеза [21].

Заключение

Таким образом, анализ данных мировой и отечественной литературы позволяет считать трихинеллез актуальной проблемой здравоохранения, в том чис-

ле в нашей стране. Классификация возбудителей трихинеллеза постоянно совершенствуется по мере накопления новых научных данных. Хотя различные возбудители трихинеллеза и связанная с ними патология имеют некоторые эпидемиологические, клинические, лабораторные отличия, в целом, вызываемые ими заболевания полностью соответствуют известному симптомокомплексу трихинеллеза.

Для врачей-педиатров важным представляется знание особенностей эпидемиологического процесса трихинеллеза, которые необходимо учитывать при сборе эпидемиологического анамнеза, и характерных клинических проявлений трихинеллеза. Диагноз трихинеллеза во всех случаях должен подтверждаться серологически. В качестве противогельминтной терапии наиболее эффективны албендазол и мебендазол. Однако, современная антигельминтная терапия эффективна в основном в ранние сроки от момента заражения. Учитывая это, идет работа над созданием лекарственных средств для лечения в мышечной фазе инвазии. Борьба с трихинеллезом включает предотвращение заражения человека и домашних животных, для чего реализуются различные организационные мероприятия. С учетом стойкости личинок трихинелл определяющее значение имеет не столько соблюдение правил приготовления пищи, сколько отказ от употребления в пищу любого непроверенного мяса домашних и диких плотоядных животных.

Литература/References:

1. Korhonen P.K., Pozio E., La Rosa G. Phylogenomic and biogeographic reconstruction of the *Trichinella* complex. *Nat. Commun.* 2016. 7:10513.
2. De Boni U., Lenczner M.M., Scott J.W. Autopsy of an Egyptian mummy. 6. *Trichinella spiralis* cyst. *Can. Med. Assoc.* 1977. 117: 472.
3. Библия. Ветхий Завет. Второзаконие. 14.8. <http://www.wco.ru/biblio/books/oldtest/main.htm>
4. Neghina R., Moldovan R., Marincu I. et al. The roots of evil: the amazing history of trichinellosis and *Trichinella* parasites. *Parasitol. Res.* 2012. 11:503–508.
5. The Discovery of *Trichina Spiralis*. *Am. J. Public Health Nations Health.* 1931. 21(2): 80–181.
6. Turner W. Observations on the *trichina spiralis*. *Edinb. Med. J.* 1860. 6(3): 209–216.
7. The Cambridge Historical Dictionary of Disease 1st Edition. Edited by K. Kiple. Cambridge University Press. 2003, 412 p.
8. Esch G.W. Parasites and infectious diseases — discovery by serendipity, and otherwise. Cambridge University Press, New York. 2007.
9. Kean B.H., Mott K.E., Russell A.J. Tropical medicine and parasitology classic investigations. Cornell University Press, London, 1978.
10. Glazier W.C.W. Report on trichinae and trichinosis. Washington, Government Printing Office, 1881, 212 p.
11. Гаркави Б.Л. Трихинеллез, вызываемый *Trihinella pseudospiralis* (морфология и биология возбудителя, эпизоотология и эпидемиология, диагностика, меры борьбы и профилактика). Российский паразитологический журнал, 2007, 2:35–116. [Garkavi B.L. Trichinosis caused by *Trihinella pseudospiralis* (morphology and biology of the pathogen, epizootology and epidemi-

- ology, diagnosis, control measures and prevention]. *Rossiyskiy Parazitologicheskiy Zhurnal=Russian Journal of Parasitology*, 2007, 2: 35–116. (In Russ.)
12. Pozio E., La Rosa G., Murrell K.D., Lichtenfels J.R. Taxonomic revision of the genus *Trichinella*. *J. Parasitol.* 1992. 78(4): 654–9.
 13. Pozio E., Owen I. L., La Rosa G. et al. *Trichinella papuae* n. spp. (Nematoda), a new non-encapsulated species from domestic and sylvatic swine of Papua New Guinea. *Int. J. Parasitol.* 1999. 29: 1825–1839.
 14. Pozio E., La Rosa G. *Trichinella murrelli* n. spp.: etiological agent of sylvatic trichinellosis in temperate areas of North America. *J. Parasitol.* 2000. 86:134–139.
 15. Pozio E., Foggin C. M., Marucci G. *Trichinella zimbabwensis* n.spp. (Nematoda), a new non-encapsulated species from crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in Zimbabwe also infecting mammals. *Int. J. Parasitol.* 2002. 32(14):1787–1799.
 16. Krivokapich S.J., Pozio E., Gatti G.M. et al. *Trichinella patagoniensis* n. sp. (Nematoda), a new encapsulated species infecting carnivorous mammals in South America. *Inter. J. Parasitol.* 2012. 42: 903–910.
 17. Gottstein B., Pozio E., Nockler K. Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control of Trichinellosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 2009. 22: 127–145.
 18. Pasqualetti M.I., Acerbo M., Miguez M. Nuevos aportes al conocimiento de *Trichinella* y trichinellosis. *Rev. Med. Vet. (B. Aires)*. 2014. 95(2): 12–21. (in Spain).
 19. Тулов А. В., Звержановский М. И., Янагида Т. и др. Видовое и генетическое разнообразие трихинелл у представителей семейства псовых (Canidae) в России. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2013. 1(17): 35–41. [Tulov A.V., Zvervanovskiy M.I., Yanagida T. et al. Species and genetic diversity of the trichinella among representatives of the dog family (Canidae) in Russia. *Aktual'nyye Voprosy Veterinar'noy Biologii=Topical issues of veterinary biology*. 2013. 1 (17): 35–41. (In Russ.)]
 20. Паразитарные болезни человека. Руководство для врачей. Под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. СПб.: Фолиант, 2006: 592. [*Parasitic diseases of man. A guide for doctors*. Ed. V.P. Sergiev, Yu.V. Lobzin, S.S. Kozlov. SPb.: Folio, 2006: 592. (In Russ.)]
 21. Эпидемиологический надзор за трихинеллёзом: Методические указания (МУ 3.2.3163–14). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014:26. [Epidemiological surveillance of trichinosis: Guidelines (MU 3.2.3163–14). М.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребнадзор, 2014: 26. (In Russ.)].
 22. Pozio E. Adaptation of *Trichinella* spp. for survival in cold climates. *Food and Waterborne Parasitology*. 2016. 4:4–12.
 23. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях в Российской Федерации [Information on infectious parasitic diseases in the Russian Federation (In Russ.)] http://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_detail.php [Information on infectious and parasitic diseases in the Russian Federation http://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_detail.php]
 24. О ситуации по трихинеллезу в Российской Федерации. 28.06.2016 г. [On the situation of trichinosis in the Russian Federation. 06/28/2016 (In Russ.)] http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=6347&sphrase_id=1617939
 25. О ситуации по заболеваемости трихинеллезом в Российской Федерации. 25.10.2017 г. [On the situation with the incidence of trichinosis in the Russian Federation. 10/25/2017 (In Russ.)] http://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=9116&sphrase_id=1617939
 26. Китайчик С.М., И. Г. Ямщикова, О. А. Киреева, М. А. Щербинина, М. Е. Тройлова, И. Н. Башева. Вспышка трихинеллеза у подростков в Самарской области. Актуальные вопросы инфекционной патологии и вакцинопрофилактики: материалы XIV Конгресса детских инфекционистов России (Приложение к журналу Детские инфекции). 2015: 29. [Kitaychik S.M., I.G. Yamshchikova, O.A. Kireeva, M.A. Shcherbinina, M.E. Troilova, I.N. Basheva. An outbreak of trichinosis in adolescents in the Samara region. *Current Issues of Infectious Pathology and Vaccine Prevention: Proceedings of the XIV Congress of Pediatric Infectiologists of Russia (Supplement to the journal Detskiiye Infektsii=Children's Infections)*. 2015: 29. (In Russ.)]
 27. Schellenberg R.S., Tan B.J.K., Irvine J.D. et al. An Outbreak of Trichinellosis Due to Consumption of Bear Meat Infected with *Trichinella native*, in 2 Northern Saskatchewan Communities. *J. of Inf. Dis.* 2003. 188:835–843.
 28. Khumjui C., Choomkasien P., Dekumyoy P. et al. Outbreak of Trichinellosis Caused by *Trichinella papuae*, Thailand, 2006. *Emer. Inf. Dis.* 2008. 14:1913–1915.
 29. Hall R.L., Lindsay A., Hammond C. et al. Outbreak of Human Trichinellosis in Northern California Caused by *Trichinella murrelli*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2012. 87(2):297–302.
 30. Государственный реестр лекарственных средств МЗ РФ. [State Register of Medicines of the Ministry of Health of the Russian Federation (In Russ.)] <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx>

Информация о соавторах:

Россина Анна Львовна (Anna Rossina), к.м.н., доцент кафедры инфекционных болезней у детей РНИМУ, Россия, Москва; PhD, of the Department of Infectious Diseases in Children, Russian National Medical Research University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia; rosann@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5914-8427>

Статья поступила 09.03.19

Конфликт интересов: Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest: The authors confirmed the absence conflict of interest, financial support, which should be reported.