

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

© В.А. Малов<sup>1</sup>, Е.В. Волчкова<sup>1</sup>, Ю.А. Коннова<sup>2</sup>, Н.А. Цветкова<sup>2</sup>,  
В.В. Коннов<sup>3</sup>, С.В. Писчасов<sup>2</sup>, А.В. Малова<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Инфекционная клиническая больница № 2, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

<sup>4</sup> Центр гигиены и эпидемиологии № 119 Федерального медико-биологического агентства, Химки, Российская Федерация

## Трихинеллёз: описание вспышки и краткий обзор литературы

*Представлено описание вспышки трихинеллёза, связанное с употреблением мяса медведя в виде бастурмы и чипсов. Даются клинико-эпидемиологическая и лабораторная характеристика течения заболевания у трёх наблюдаемых пациентов. Представлен обзор современной литературы по проблеме трихинеллёза, включающий вопросы этиологии, эпидемиологии, цикла развития трихинеллы, особенностей клинического течения заболевания, его диагностики и лечения. Обсуждаются критерии, на которые следует обращать внимание при подозрении на трихинеллёз.*

Ключевые слова: трихинеллёз, трихинеллёз у людей, пищевые зоонозы, вспышка, клиническое наблюдение, обзор литературы.

Для цитирования: Малов В.А., Волчкова Е.В., Коннова Ю.А., Цветкова Н.А., Коннов В.В., Писчасов С.В., Малова А.В. Трихинеллёз: описание вспышки и краткий обзор литературы // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2020;25(3):140–152. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID52976>

© V.A. Malov<sup>1</sup>, E.V. Volchkova<sup>1</sup>, J.A. Konnova<sup>2</sup>, N.A. Tsvetkova<sup>2</sup>, V.V. Konnov<sup>3</sup>, S.V. Pischasov<sup>2</sup>, A.V. Malova<sup>4</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Infectious Clinical Hospital №2, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Center of Hygiene and Epidemiology 119 of the Federal Medical and Biological Agency, Khimki, Russian Federation

## Trichinosis: outbreak description and brief literature review

*Presented here is a description of trichinosis outbreak associated with bear meat consumption in the form of basturma and chips. The clinical, epidemiological, and laboratory characteristics of the disease course in observed three patients are given. In addition, a review of modern literature on the problem of trichinosis is presented, including issues of etiology, epidemiology, developmental cycle of trichinella, and features of disease clinical course, diagnosis, and treatment. Criteria to be looked at when trichinosis is suspected are also discussed.*

Keywords: trichinellosis, human trichinellosis, foodborne zoonoses, outbreak, case report, literature review.

For citation: Malov VA, Volchkova EV, Konnova JA, Tsvetkova NA, Konnov VV, Pischasov SV, Malova AV. Trichinosis: outbreak description and brief literature review. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2020;25(3):140–152. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID52976>

## Обоснование

Трихинеллёз (ТРХ) представляет собой редкое паразитарное заболевание, вызываемое нематодами семейства *Trichinellidae* рода *Trichinella* [1–5]. Хотя острые формы заболевания у людей в типичных случаях характеризуются

относительно однотипными клинико-лабораторными проявлениями, включающими лихорадку, миалгии, отёки лица, экзантему, повышение содержания эозинофилов в периферической крови и некоторые другие аллергические проявления, спектр клинической манифеста-

ции ТРХ может быть гораздо шире [6–8]. В тяжёлых случаях возможно развитие осложнений, которые могут приводить к инвалидности и летальному исходу. В Российской Федерации ежегодно регистрируется от нескольких десятков до двухсот случаев заболевания ТРХ, обусловленных употреблением в пищу мяса диких и домашних животных, заражённых личинками трихинелл и не прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу<sup>1</sup>. В странах Европы в период с 1991 по 2000 г. было зарегистрировано свыше 20 тыс. случаев ТРХ [9].

Как указывалось выше, дебют заболевания ТРХ может отличаться от типичных проявлений, а фактор редко встречающегося заболевания дополнительно усложняет процесс первичной (клинической) диагностики. Более того, диагностика редких заболеваний на фоне эпидемического распространения новой коронавирусной инфекции, обусловленной вирусом SARS-CoV-2, существенно усложняет диагностический поиск.

**Целью** настоящей работы явилась актуализация проблемы клинко-эпидемиологического обоснования диагноза трихинеллёза у людей на примере анализа вспышки заболевания в Москве.

### Описание вспышки трихинеллёза

Во время анализируемой нами вспышки были задокументированы три случая заболевания ТРХ, связанные с совместным употреблением инфицированной личинками трихинелл медвежатины. Мясо не подвергалось ветеринарно-санитарной экспертизе, и вид трихинелл не был идентифицирован. Хотя инфицирование произошло в одно и то же время, и, как говорят пациенты, они употребили примерно одинаковое количество мяса, продолжительность инкубационного периода, клинические проявления и анамнез заболевания у каждого пациента имели свои особенности.

Инфицирование произошло одномоментно — 20.09.2020, и было связано с употреблением медвежатины в виде бастурмы и чипсов домашнего приготовления. Другие продукты, изготовленные из мяса медвежатины, в пищу не употреблялись.

<sup>1</sup> Роспотребнадзор. О ситуации по трихинеллёзу в Российской Федерации. 25.10.2017. Режим доступа: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news\\_details.php?ELEMENT\\_ID=9116](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=9116). Дата обращения: 12.05.2020.

### О пациентах

**Пациент 1.** Больной С., 33 года. Поступил в инфекционную клиническую больницу № 2 ДЗ г. Москвы 09.11.2020.

**Анамнез заболевания.** Признаки заболевания в виде слабости, недомогания, чувства разбитости, повышения температуры тела до 38,5 °С появились вечером 20 октября. Пациент отметил необычное ощущение, что «лицо горит», хотя ни сам пациент, ни члены его семьи не отмечали у него наличие гиперемии и одутловатости лица. В последующие 2–3 дня сохранялись ощущения слабости и разбитости, температура тела поднялась до 39,0–39,5 °С. В это же время появилось ощущение жжения и дискомфорта в мышцах бёдер. При тщательном ретроспективном расспросе пациент отмечал, что эти ощущения представляли собой именно ощущение жжения, но не боль. Кроме этого, он отмечал, что после небольшой физической нагрузки (хождение) ощущение жжения в мышцах бёдер снижалось.

Лечился амбулаторно. Поскольку развитие заболевания произошло в период эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19), первоначально было высказано предположение о COVID-19. Лечился амбулаторно: обильное питьё, противовирусные препараты (Ингавирин), антибактериальные препараты (Флемоксин Солютаб), жаропонижающие (парацетамол). Существенного эффекта на течение заболевания проводимая терапия не оказывала. Приём парацетамола по 500 мг 3–4 раза/сут способствовало временному снижению температуры до фебрильных и субфебрильных значений, хотя состояние и самочувствие оставались прежними. В период с 23 по 26 октября в течение одного дня имел место разжиженный стул 2–3 раза/сут. Одышки, кашля у больного не отмечалось. Обследование на COVID-19 дало отрицательные результаты.

С 26.10.2020 температура тела не повышалась выше фебрильных значений, а с 30.10.2020 была на уровне 37,5–37,8 °С. При этом сохранялись жалобы на слабость, разбитость, чувство дискомфорта в мышцах бёдер.

Исследование на иммуноглобулины (immunoglobulin, Ig) класса G к антигенам *Trichinella*: коэффициент позитивности — 4,05.

Определение IgE: 15 МЕ/мл (норма 1–100).

## Результаты основных показателей крови больного С.

Лабораторные показатели	Референсные значения	Дата исследования (день и месяц)				
		26.10	05.11	10.11	12.11	01.12
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	4,0–9,0	10,8	12,7	10,5	10,1	6,63
Эозинофилы, %	1,0–5,0	22,0	30,9	28,0	38,3	6,0
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,0–0,6	2,43	3,94	2,9	3,9	0,40
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	150–400	280	474	388	300	332
СРБ, мг/л	0,00–5,00	80,5	6,7	-	2,2	1,1
АСТ, ЕД/л	15,0–40,0	-	-	54,0	-	27,0
АЛТ, ЕД/л	10,0–40,0	-	-	81,0	-	75,0
КФК-МВ, ЕД/л	1,0–24,0	-	-	37,0	-	17,1
Миоглобин (количественный тест), мг/л	15,8–85,7	-	-	155,7	-	44,3

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: СРБ — С-реактивный белок, АСТ — аспаратаминотрансфераза, АЛТ — аланинаминотрансфераза, КФК-МВ — креатинфосфокиназа сердечной фракции.

Показатели электрокардиограммы (ЭКГ) от 13.11.2020: ритм синусовый, правильный с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 54 в мин. Вертикальная электрическая ось (ЭОС). Умеренные диффузные изменения сегмента ST и зубца T.

Результаты некоторых лабораторных показателей крови пациента С. представлены в табл. 1.

**Пациент 2.** Больной Э., 31 год. Поступил в инфекционную клиническую больницу № 2 ДЗ г. Москвы 09.11.2020.

*Анамнез заболевания.* Первые признаки заболевания в виде повышения температуры тела до 38,6 °С, чувства разбитости, слабости, напряжения в мышцах отметил 23.10.2020. Фактически одновременно появилась головная боль пульсирующего характера, преимущественно в затылочной и параорбитальных областях. Диспепсических расстройств не отмечал. В момент заболевания пациент находился в командировке, лечился амбулаторно. Прошёл обследование на предмет исключения COVID-19. В первые дни температура тела максимально поднималась до 39,6 °С. Принимал антибактериальные препараты (Супракс) в течение 6 дней, жаропонижающие (Ибупрофен), однако существенного улучшения в самочувствии не отмечал. Жаропонижающие приносили небольшое облегчение. На 4–5-й день с момента заболевания отметил появление чувства тяжести и напряжения в мышцах бёдер и голени. Небольшая физическая нагрузка (ходьба) снимали неприятные ощущения в мышцах ног. Экзантемы, гиперемии и одутловатости в области лица не отмечал. Был кратко-

временный эпизод потемнения мочи в утренние часы. После возвращения из командировки повторно обратился за медицинской помощью и был направлен в один из инфекционных стационаров г. Москвы с подозрением на лептоспироз, где получал антибактериальную терапию. Обследования на COVID-19 и лептоспироз дали отрицательные результаты, и пациент был выписан из стационара. К моменту выписки из стационара сохранялась субфебрильная температура.

Исследование на анти-Trichinella IgG: коэффициент позитивности — 17,64.

Определение IgE: 49 МЕ/мл (норма 1–100).

ЭКГ (от 13.11.2020): ритм синусовый, неправильный с ЧСС 40–54 в мин. Синусовая брадикардия. Нормальная ЭОС. Умеренные изменения сегмента ST и зубца T в некоторых отведениях.

Результаты некоторых лабораторных показателей крови пациента Э. представлены в табл. 2.

**Пациент 3.** Больной А., 32 года. Поступил в инфекционную клиническую больницу № 2 ДЗ г. Москвы 07.11.2020.

*Анамнез заболевания.* Заболел 31.10.2020, когда отметил появление слабости, астении, апатии, а с 02.11.2020 появились озноб, неприятные ощущения в эпигастральной области, тошнота; рвоты не было. В последующие дни (3–5 ноября) отметил повышение температуры тела до 38,5–39,5 °С, нарастание слабости, повышенную потливость. Периодически по передней поверхности бёдер стали появляться тупые ноющие боли до нескольких секунд.

## Результаты основных показателей крови больного Э.

Лабораторные показатели	Референсные значения	Дата исследования (день и месяц)				
		30.10	05.11	10.11	12.11	01.12
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	4,0–9,0	17,2	14,0	14,2	13,2	8,37
Эозинофилы, %	1,0–5,0	27,0	25,0	12,0	31,7	10,6
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,0–0,6	4,63	3,56	1,7	4,2	0,89
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	150–400	-	-	333	281	314
СРБ, мг/л	0,00–5,00	-	-	47,4	3,33	2,0
АСТ, ЕД/л	15,0–40,0	-	-	139,0	67,7	33,0
АЛТ, ЕД/л	10,0–40,0	-	-	167,0	127,6	56,0
КФК-МВ, ЕД/л	1,0–24,0	-	-	48,2	39,9	19,8
Миоглобин (количественный тест), мг/л	15,8–85,7	-	-	353,9	161,2	88,7

Вследствие острого развития заболевания, высокой температуры 06.11.2020 обратился за медицинской помощью и был обследован на COVID-19 (диагноз исключён). Принимал Гриппферон, аскорбиновую кислоту, парацетамол.

Ввиду сохраняющихся жалоб, отсутствия улучшения в состоянии и самочувствии больной А. был госпитализирован первым из числа заболевших.

Исследование на анти-Trichinella IgG: коэффициент позитивности — 4,60.

Определение IgE: 401 МЕ/мл (норма 1–100).

ЭКГ (от 13.11.2020): ритм синусовый, правильный с ЧСС 50 в мин. Синусовая брадикардия. Нормальная ЭОС. Умеренные изменения сегмента ST и зубца T.

Результаты некоторых лабораторных показателей крови пациента А. представлены в табл. 3.

Таким образом, у всех больных диагноз трихинеллёза был подтверждён выявлением противо-

трихинеллёзных IgG. После верификации диагноза «Трихинеллёз» на основе серологических и клинико-эпидемиологических данных всем больным проведено комплексное лечение, включающее албендазол (по 400 мг 2 раза/сут курсом до 14 дней), дезинтоксикационную и десенсибилизирующую терапию.

### Краткий обзор литературы и обсуждение клинических наблюдений

#### Этиология

Помимо классического возбудителя ТРХ, известного как *Trichinella spiralis*, в настоящее время благодаря использованию современных молекулярно-генетических и биохимических методов было описано 10 видов трихинелл, из которых 8 генотипированы [4]. Морфологически их бывает очень трудно или даже невозможно дифференцировать [10]. Кроме этого, некоторые новые

## Результаты основных показателей крови больного А.

Лабораторные показатели	Референсные значения	Дата исследования (день и месяц)			
		07.11	10.11	12.11	01.12
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	4,0–9,0	6,8	-	7,6	3,69
Эозинофилы, %	1,0–5,0	23,2	-	36,0	12,0
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,01–0,60	1,40	-	2,7	0,42
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	150–400	164	-	320	297
СРБ, мг/л	0,00–5,00	138,10	-	16,40	7,45
АСТ, ЕД/л	15,0–40,0	28,0	-	45,0	19,0
АЛТ, ЕД/л	10,0–40,0	23,1	-	40,0	25,0
КФК-МВ, ЕД/л	1,0–24,0	-	27,3	33,0	12,0
Миоглобин (количественный тест), мг/л	15,8–85,7	-	86,8	46,7	14,4

виды трихинелл (*T. murrelli*, *T. papuae*, *T. pseudospiralis*) различаются циклами своего развития от *T. spiralis*, что влечёт за собой различия в клинической манифестации вызываемых ими заболеваний, методах их верификации и даже лечения [3].

### Эпидемиология

Передача трихинелл осуществляется исключительно алиментарным путём через употребление поражённого личинками нематод мяса диких и домашних животных. Считается, что практически все млекопитающие восприимчивы к заражению одним или несколькими видами паразита. Существует мнение, что поражённость трихинеллами диких видов животных встречается гораздо чаще, чем это принято считать [1]. Так, в проведённом в центральном районе Нечернозёмной зоны России исследовании [11] было показано, что из 16 видов исследованных животных 10 оказались поражены трихинеллами, имея показатель инвазированности от 0,9 до 60%. Наиболее высокий процент поражённости был выявлен у рысей (60%), волков (50%), медведей (42,8%). ТРХ среди людей чаще выявляется в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах<sup>2</sup>. Значение отдельных видов животных в заражении людей ТРХ может различаться в зависимости от региона, сводные данные по Российской Федерации выглядят следующим образом: свинина из домашних хозяйств — 47%, мясо собак<sup>3</sup> — 25%, медвежатины — 17%, мясо барсуков — 8%, мясо кабанов — 3%<sup>2</sup>.

С конца прошлого столетия в странах Европы и Америки стали регистрироваться вспышки ТРХ, связанные с употреблением конины, что, в принципе, не вписывалось в классическую эпидемиологическую модель ТРХ [12–14]. Одна из наиболее крупных таких вспышек произошла во Франции в 1993 г. с общим числом заболевших 538 человек. Проведённые исследования, в том числе и модельные, показали, что частой

практикой на конюшнях является скормливание лошадям продуктов животного происхождения. Весьма примечательно, что при обсуждении статьи, описывающей одну из первых вспышек ТРХ в Париже в 1976 г. [15], причиной которой, как предположительно показало расследование, стала конина (вывод не был подтверждён исследованием мяса лошадей), уже тогда один из оппонентов [16] отмечал, что сам лично наблюдал, как на Ближнем Востоке лошадям часто скормливали субпродукты животных.

Кроме этого, инкапсулированные личинки способны сохранять жизнеспособность в течение 4 мес после полного разложения трупа заражённых животных [17]: теоретически травоядные могут инфицироваться через некрофагов, а также вторичные резервуары (моллюски и ракообразные) [1], например при водопое из открытых источников.

По официальным данным, наиболее часто фактором инфицирования людей служит варёное (тушёное) мясо (73% случаев), шашлык (16%), солёное мясо (7%), сырой фарш и котлеты (по 2%)<sup>2</sup>. Важную роль в распространении ТРХ в различных странах мира играют определённые религиозные, культурные и этнические традиции питания [18]. Так, хорошо известным фактом является то, что мусульманская религия запрещает употребление свинины, в силу чего в тех странах, в которых соблюдается данное правило, ТРХ встречается крайне редко. Весьма показательным является расследование крупной вспышки ТРХ в Измире (Турция), произошедшей в январе-марте 2004 г. [19]. Источником инфицирования послужило традиционное блюдо — фрикадельки из сырого говяжьего фарша, пшеницы, томатной пасты и острых специй. Суммарно заболело 474 человека, из которых ТРХ был подтверждён у 154. Расследование показало, что недобросовестный производитель к говяжьему фаршу добавил фарш заражённых свиней. Таким образом, случаи заражения людей ТРХ через мясо травоядных животных всегда требует тщательного расследования.

Бытует мнение, что определённые режимы термической обработки мяса позволяют инактивировать личинки трихинелл. В рассматриваемой нами вспышке ТРХ фактором передачи послужила медвежатины. Данным деликатесом наших пациентов угостили знакомые, которые, со слов са-

<sup>2</sup> Роспотребнадзор. О ситуации по трихинеллёзу в Российской Федерации. 28.06.2016. Режим доступа: [https://www.gospotrebnadzor.ru/region/rss/rss.php?ELEMENT\\_ID=6347](https://www.gospotrebnadzor.ru/region/rss/rss.php?ELEMENT_ID=6347). Дата обращения: 12.05.2020.

<sup>3</sup> Мясо собак не является традиционной пищей в Российской Федерации, однако официальные статистические данные свидетельствуют, что в последние десятилетия среди людей возросло число случаев ТРХ (свыше 100 в период с 2008 по 2015 г.), связанных с употреблением мяса собак.

мих пациентов, убедили их в безопасности мяса. В качестве способа обработки сырого мяса наши пациенты использовали приготовление бастурмы и мясных чипсов. Технология таких способов приготовления мяса включает его вымачивание в солёной воде, или просолку, с последующим высушиванием при определённых температурных режимах, которые не превышают 45–50 °С, т.е. мясо фактически не подвергается термической обработке. Считается, что варка мяса толщиной 10 см инактивирует инкапсулированные личинки через 2–2,5 ч [17]. Хотя личинки трихинелл относительно резистентны к замораживанию, тем не менее воздействие низких температур может приводить к их гибели. Заморозка свинины толщиной куска не более 15 см при температуре –15 °С приводит к гибели личинок через 20 дней, замораживание при температуре –23 °С инактивирует личинки через 10 дней, а при –30 °С — в течение 6 дней [3]. Данные сведения носят относительный характер, поскольку известно, что личинки некоторых трихинелл (например, *T. nativa*) устойчивы к замораживанию. Поскольку термическую обработку мяса, достаточную для уничтожения трихинелл, сложно стандартизировать, поражённое личинками мясо в нашей стране подлежит обязательной утилизации.

Следует также отметить, что в настоящее время, в век высоких технологий, большое внимание уделяется так называемому здоровому питанию. К числу современных способов приготовления, в частности мясных продуктов, относится су-вид (фр. *Sous vide*), представляющий собой технологию длительного низкотемпературного приготовления продуктов питания в вакууме<sup>4</sup>, что не обеспечивает уничтожения личинок паразита. Более того, если продукт готовится свыше 4 ч при температуре ниже 52 °С, существует риск размножения и накопления в нём некоторых видов бактерий и их токсинов, что также является серьёзным недостатком технологии.

В странах Юго-Восточной Азии случаи ТРХ также преимущественно связаны с употреблением сырого или полусырого мяса млекопитающих, прежде всего свинины [20], однако в последние

годы появились сообщения о новом источнике трихинелл — рептилиях [21]. Один из новых видов трихинелл — *T. papuae* — способен поражать не только диких и домашних свиней, но и крокодилов и мягкотелых черепах, обитающих в Папуа — Новой Гвинее, Таиланде, Тайване. В 2008 г. на Тайване была описана вспышка ТРХ, связанная с употреблением в пищу сырых мягкотелых черепах (*Pelodiscus sinensis*). Авторы в силу технических причин не смогли точно определить вид трихинелл, но с наибольшей вероятностью речь идёт именно о *T. papuae*. Данный вид черепах достаточно широко распространён в странах Азии — Вьетнаме, Восточном Китае, Корее, Японии, островах Хайнань и Тайвань. Кроме этого, они встречаются и на юге Дальнего Востока Российской Федерации.

#### **Циклы развития трихинелл и патогенез заболевания**

В жизненном цикле развития трихинелл можно выделить три фазы — кишечную, миграционную и мышечную, которые имеют соответствующую клиническую манифестацию. *Кишечная фаза* представляет раннюю стадию развития заболевания, когда возбудитель поступает в желудочно-кишечный тракт. При заглатывании поражённого мяса под действием желудочного сока, пепсина и других ферментов происходит расплавление капсул, и жизнеспособные личинки трихинелл поступают в тонкий кишечник, через несколько стадий линьки трансформируются в половозрелые формы (имаго) и внедряются в слизистую оболочку. Альтерация слизистой оболочки в тонкой кишке сопровождается катаральным, катарально-геморрагическим, а при массивном инфицировании и язвенно-некротическим воспалением. Приблизительно через неделю с момента инфицирования самки трихинелл начинают воспроизводить живые личинки. Считается, что продолжительность жизни половозрелых нематод небольшая и ограничивается несколькими неделями (в среднем от 4 до 6). И только в исключительных случаях, при нарушениях иммунного статуса, кишечная фаза может существенно пролонгироваться. Интенсивность данной фазы зависит от степени инвазированности, т.е. количества личинок, которое поступило в организм человека. При продолжительности репродуктив-

<sup>4</sup> Су-вид — что это такое? Особая технология приготовления пищи sous-vide [интернет]. Режим доступа: <https://fb.ru/article/269151/su-vid---chto-eto-takoe-osobaya-tehnologiya-prigotovleniya-pischi-sous-vide>. Дата обращения: 12.05.2020.

ного периода в течение 10–30 дней самка способна воспроизвести от 200 до 2000 личинок [2].

С момента внедрения личинок в подслизистый слой и проникновения в кровеносные и лимфатические сосуды начинается их распространение по различным органам и системам, включая миокард, мозг, лёгкие, сетчатку, лимфатические узлы, поджелудочную железу и спинномозговую жидкость, что соответствует *миграционной фазе*. Несмотря на то что личинки с кровотоком попадают в различные органы и системы, как правило, способность сформировать капсулу и таким образом выжить имеют только те из них, которые внедряются в хорошо васкуляризируемые поперечнополосатые мышцы [4]. Именно с данной фазой ассоциирована типичная клиническая манифестация заболевания, описываемая в литературе как «общий трихинеллёзный синдром». Миграция личинок сопровождается выделением во внутренние среды организма большого количества экскреторно-секреторных метаболитов, которые оказывают выраженное токсико-аллергическое воздействие на организм человека в целом и альтеративное действие на различные органы и ткани. Механизмы, ответственные за развитие выраженной эозинофилии, наблюдаемой в типичных случаях ТРХ, остаются не до конца изученными [22].

Переход к *мышечной фазе* проявляется тем, что личинки трихинелл внедряются в мышцы и принимают спиралевидную форму, затем происходит формирование капсулы. Мышечная фаза, как правило, начинается уже на 3-й нед после заражения трихинеллами [2]. Из 10 известных на сегодняшний день видов трихинелл только 5 видов способны формировать капсулы. Трихинеллы, не способные к формированию капсул, распространены в странах Юго-Восточной Азии, Африки, Японии. Только вид *T. pseudospiralis* имеет повсеместное распространение, однако отсутствуют сведения о его распространённости в нашей стране.

Спустя полгода капсула начинает обызвествляться, а находящаяся в ней личинка надёжно защищена от атак иммунной системы (как, впрочем, и от действия противопаразитарных препаратов) и способна сохранять жизнеспособность в течение многих лет [23]. В некоторых случаях данная стадия может иметь свою манифестацию [24].

Таким образом, выраженность клинических проявлений ТРХ определяется несколькими ключевыми факторами: во-первых, интенсивностью заражения; во-вторых, видом трихинелл; в-третьих, реактивностью организма. Последнее включает этническую группу, возраст, иммунный статус, фоновые сопутствующие заболевания и другие индивидуальные характеристики. Малое количество личинок, поступивших в организм, может иметь очень слабую клиническую манифестацию вплоть до полного её отсутствия.

Наиболее тяжёлые формы ТРХ характеризуются поражением сердечной мышцы (миокардит) [25] и нервной системы (нейротрихинеллёз) [7]. Полагают [2, 3], что первоначально поражение сердечной мышцы происходит в результате инвазии личинок, но поскольку они не способны к инкапсуляции в миокарде, последующие механизмы включают такие иммуноопосредованные реакции, как эозинофильная инфильтрация и дегрануляция тучных клеток. Поражение же нервной системы, как правило, связывают с развитием васкулита и гранулематозного воспаления.

### Клиническая картина

Инкубационный период при ТРХ может варьировать в широких пределах — от 5–8 дней до 6 нед, составляя в среднем 10–25 дней [17]. Считается, что между продолжительностью инкубационного периода и тяжестью заболевания существует обратная зависимость: чем короче инкубационный период, тем тяжелее протекает заболевание, и наоборот. У наблюдаемых нами пациентов длительность инкубационного периода составила около 1 мес, что, учитывая выраженность клинических проявлений, свидетельствовало о небольшой инфицирующей дозе. Об этом косвенно может свидетельствовать тот факт, что и бастурма, и чипсы являются всего лишь закуской, а не основным блюдом, и жёсткость продукта не позволяет употреблять их в большом количестве. Кроме этого, наши пациенты принимали крепкий алкоголь. Влияние этанола на развитие воспалительных реакций при экспериментальном ТРХ (*T. spiralis*) у животных был в фокусе внимания некоторых исследователей [26], которые продемонстрировали его определённое модулятивное влияние на иммунные реакции организма, но только при длительном приёме.

Выделяют бессимптомную, лёгкую, среднетяжёлую и тяжёлую формы заболевания ТРХ. Бессимптомная форма, как следует из самого термина, не должна иметь какой-либо манифестации. Такие формы, как правило, устанавливаются при расследовании вспышек. Иногда отмечают, что при бессимптомной форме единственным проявлением может быть эозинофилия. На наш взгляд, данное положение спорно. Эозинофилия считается важным клинико-лабораторным признаком заболевания, а при ТРХ она часто имеет выраженный и стойкий характер [22]. Как следует из многих наблюдений, наличие у пациента эозинофилии уже должно быть достаточным основанием для проведения целенаправленного исследования на паразитарную группу заболеваний, в том числе и ТРХ. Верификация бессимптомной формы заболевания может быть установлена с помощью специальных методов исследований, в частности серологических. Что касается тяжести течения заболевания, то градация на степени тяжести субъективна и определяется выраженностью и длительностью выявляемых клинико-лабораторных признаков заболевания и результатов инструментальных методов исследований.

У наблюдаемых нами пациентов диспепсические расстройства, характеризующие кишечную фазу, проявлялись крайне слабо и кратковременно: у больного Э. (№ 1) только в течение одного дня выявлялся двух-трёхкратный разжиженный стул при полном отсутствии других признаков поражения желудочно-кишечного тракта, а у больного А. (№ 3) вовлечённость в процесс желудочно-кишечного тракта проявилась неприятными ощущениями в эпигастральной области и тошнотой (без рвоты). Столь минимальные и кратковременные диспепсические расстройства также косвенно свидетельствуют о незначительной паразитарной инвазии. В типичных случаях продолжительность диспепсических расстройств у больных ТРХ бывает небольшой и ограничивается несколькими днями (до недели), лишь в редких случаях может продолжаться несколько недель. Иммуносупрессивный статус пациента является одним из ведущих факторов, способствующих пролонгации кишечной фазы. Имеются наблюдения, что у пожилых инуитов (этническая группа коренных народов Северной Америки) вследствие частого инфицирования

трихинеллами и ранее приобретённого иммунитета клиническая картина ТРХ характеризуется атипичными признаками [3].

Миграционная фаза ТРХ имеет более выраженные и достаточно типичные клинические проявления, которые в зарубежной литературе иногда обозначают как «общий трихинеллёзный синдром». К числу наиболее частых клинических проявлений относят интоксикацию, проявления аллергической перестройки организма, отёчный и мышечный синдромы. Чётко определить патогенетические механизмы развития указанных проявлений невозможно, однако судить о доминировании некоторых из них всё же можно.

Синдром интоксикации характеризуется неспецифическими [27], но выраженными проявлениями, ведущим из которых является лихорадка. Лихорадка развивается быстро и динамично, максимальных значений может достигать в течение нескольких дней, что, в принципе, мы наблюдали у наших пациентов. В дальнейшем лихорадка может носить ремиттирующий, постоянный или неправильный тип. Многие исследователи отмечают, что несмотря на высокую температуру тела, больные переносят её относительно спокойно. Нетипично, чтобы подъём температуры тела до высоких цифр заставлял больного лечь в постель. При тяжёлом течении ТРХ лихорадка достигает предельных значений (40–41 °C) и может продолжаться до 2 и более недель. Кроме этого, больные часто предъявляют жалобы на слабость и недомогание. Реже могут выявляться анорексия, тошнота, головная боль.

Токсико-аллергические проявления имеют широкий диапазон: это кожные высыпания с зудом, отёки, которые включают периорбитальную и лицевую область, конъюнктивальный хемоз, реже могут выявляться кровоизлияния в конъюнктиву, сетчатку, подногтевые пластины. Поражение органа зрения может проявляться болью в глазных яблоках, нарушением зрения. Столь широкий диапазон объясняется тем, что эти проявления опосредованы поражением мелких сосудов. Развитие периорбитального отёка у больных ТРХ выявляется в 17–100% случаях. Среди наших пациентов только у пациента Э. (№ 2) выявлялись пульсирующая головная боль, преимущественно в затылочной и параорбитальной областях, однако отёки в области лица отсутствовали. Многие

исследователи отмечают, что такие проявления, как лихорадка, миалгии и периорбитальные отёки, можно рассматривать в качестве опорных признаков в установлении первичного диагноза ТРХ, поскольку регистрируются достаточно часто [2, 3, 19].

Обсуждая на страницах журнала *British medical journal* проблему трихинеллёза, один из авторов [28] вспоминает случай из своей практики, имевшей место в 40-х годах, когда он не мог понять, чем обусловлено наличие у его молодого пациента параорбитальных отёков и миалгий. Коллега, к которому он обратился за помощью, тоже испытал затруднение в определении диагноза. Через день в газете *Daily Mirror* была опубликована статья, описывающая крупную вспышку ТРХ в Англии (в конце 1940 — начале 1941 г. с общим числом заболевших около 500 человек). Как отмечает автор, это был единственный случай в его практике, когда диагноз своему больному он поставил благодаря статье в газете.

Мышечный синдром проявляется достаточно часто у больных ТРХ, но также имеет широкий диапазон манифестации. В типичных случаях это миалгии. Обычно поражаются крупные мышечные группы. Поражение мышц обычно сопровождается подъёмом температуры и продолжается до 1–6 нед. В редких случаях боль в мышцах может достигать такой интенсивности, что ограничивает объём движений в руках и ногах: больные с большим трудом способны передвигаться, у них могут возникать проблемы с речью, глотанием, дыханием. Поражение диафрагмы и межрёберных мышц может сопровождаться болевыми ощущениями в грудной клетке и брюшной полости, одышкой, кашлем. У наблюдаемых нами пациентов мышечный синдром выявлялся, но на миалгии никто не жаловался. Это были ощущения, которые не ограничивали физическую активность пациентов и описывались ими как жжение и дискомфорт, чувство тяжести и напряжения, и только пациент А. (№ 3) описывал их как кратковременные тупые ноющие боли.

Одним из наиболее частых осложнений ТРХ является миокардит [25], который в редких случаях может приводить к летальному исходу. Описаны случаи развития аритмий (вторичных по отношению к миокардиту), требующих в исключительных случаях установки кардиостимуляторов.

У наблюдаемых нами больных на ЭКГ выявлялись синусовая брадикардия и умеренные изменения сегмента ST и зубца T. Брадикардия могла быть обусловлена хорошей физической формой пациентов, которые до настоящего заболевания регулярно занимались спортом. Трактовка же изменений сегмента ST и зубца T может быть дана только при динамическом наблюдении. Кроме этого, у больных наблюдалось умеренное повышение уровня креатинфосфокиназы сердечной фракции (КФК-МВ), значение которой ни в одном случае не превышало 2 норм. К моменту выписки из стационара указанные параметры соответствовали референтным значениям.

### Диагностика

Как отмечают многие авторы, в типичных случаях диагностика ТРХ не должна вызывать сложностей. Однако при спорадической заболеваемости может возникнуть необходимость дифференциальной диагностики с широким кругом как инфекционных, так и неинфекционных заболеваний. В нашем случае, поскольку наблюдение произошло в период эпидемического распространения новой коронавирусной инфекции, первое подозрение у всех троих пациентов при их первичном обращении за медицинской помощью пало именно на COVID-19. Один из пациентов (Э., № 2) был госпитализирован с подозрением на лептоспироз.

Одним из важных лабораторных признаков, наличие которого позволяет заподозрить глистную инвазию, является эозинофилия, которая при ТРХ выявляется уже на 2-й нед заболевания и носит стойкий характер. У наблюдаемых нами пациентов эозинофилия к моменту госпитализации уже выявлялась, а в динамике даже нарастала как в относительных, так и абсолютных величинах (см. табл. 1–3). И даже спустя почти месяц после госпитализации пациентов в стационар, при отсутствии какой-либо клинической картины у них продолжало определяться повышенное процентное содержание эозинофилов в периферической крови, тогда как в абсолютных значениях их величины уже соответствовали референтным показателям. У больных ТРХ могут выявляться также некоторые другие лабораторные параметры, свидетельствующие о системности поражения (повышение уровней общего IgE, мышеч-

ных ферментов, миоглобина, аминотрансминаз, С-реактивного белка и некоторых других), что видно из лабораторных показателей наблюдаемых нами пациентов (см. табл. 1–3). Особенно хочется отметить, что уровень IgE в острый период заболевания у пациентов С. (№ 1) и Э. (№ 2) не выходили за пределы референтных значений и только у пациента А (№ 3) составил 401 МЕ/мл.

Верификация диагноза требует проведения специальных исследований. Наиболее распространёнными и доступными являются серологические методы, к числу которых относятся иммуноферментный анализ и реакция непрямой гемагглютинации. Следует помнить, что антитела IgG к трихинеллам начинают выявляться через 15–20–35 дней после инфицирования [2, 4]. Многие исследователи отмечают, что сероконверсия при ТРХ обычно наступает между третьей и пятой неделями заболевания, и антитела продолжают определяться в течение года и более после купирования всех признаков заболевания. Имеются наблюдения, в которых сероконверсия при ТРХ наступала на 50-е сут от начала заболевания. Необходимо помнить, что время проведения серологического исследования имеет решающее значение. В случаях весомых подозрений на ТРХ, но при получении отрицательных серологических тестов повторное исследование целесообразно проводить через 2 нед. Титры определяемых антител не отражают ни особенности клинического течения заболевания, ни его тяжести [3].

Типирование видов трихинелл, вызвавших заболевание, в настоящее время проводят с помощью метода полимеразной цепной реакции, который, однако, не всегда бывает доступным. Паразитологическое исследование, основанное на биопсии мышц, в настоящее время широко не используется.

### Лечение

Основным направлением лечения больных ТРХ является противопаразитарная терапия, направленная на инактивацию метаболически активных форм трихинелл, тогда как на инкапсулированные формы эффективность действия препаратов существенно ниже [17, 29]. В качестве этиотропной терапии используют албендазол и мебендазол в стандартных схемах [17]. Длительность курса лечения определяется тяже-

стью течения заболевания. Минимальный курс у пациентов с лёгким течением ТРХ составляет до 7 дней [17], хотя есть мнение, что эти больные не нуждаются в проведении противопаразитарной терапии [4].

В комплексную терапию входит также дезинтоксикационная и десенсибилизирующая терапия, по показаниям назначают нестероидные противовоспалительные препараты. Пациентам с тяжёлым течением заболевания, поражением сердца или центральной нервной системы обязательно назначают глюкокортикоидные препараты.

### Заключение

Таким образом, трихинеллёз относится к числу редких заболеваний, настороженность практикующих врачей к которым бывает ослаблена. Описание данной вспышки служит доказательством распространения трихинеллёза среди диких животных Центральной части России (точно установить место добычи медведя не представлялось возможным).

Кроме этого, при спорадических случаях пациенты не всегда ассоциируют своё заболевание с употреблением мяса диких, а в некоторых случаях и домашних животных. В анализируемой нами небольшой вспышке трихинеллёза показано, что пациенты, не контактируя друг с другом после употребления инфицированного мяса, обращались за медицинской помощью в разное время и в разных местах, и клиническая картина ни одного из пациентов не вызвала у врачей подозрения на ТРХ, лишь комплексный анализ клинико-лабораторных и эпидемиологических данных позволил установить правильный диагноз.

Анализируемая нами вспышка ТРХ служит наглядным свидетельством того, что необходимо проявлять исключительную настороженность при употреблении мяса диких животных, которое в обязательном порядке должно проходить санитарно-ветеринарный контроль.

### Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Участие авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

**Благодарности.** Выражаем благодарность профессору кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии и фтизиатрии «Российского университета дружбы народов» (РУДН) А.К. Токмалаеву за дружественное обсуждение рукописи статьи.

**Согласие пациента.** Пациенты добровольно подписали информационное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Эпидемиология и инфекционные болезни».

**Funding.** No financial support has been provided for this work.

**Conflict of interest.** The authors declare no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Authors contribution.** All authors made significant contributions to the study and read and approved the final version prior to publication.

**Acknowledgments.** We would like to express our gratitude to the professor of the Department of Infectious Diseases with courses in epidemiology and phthisiology of the Peoples' Friendship University of Russia (RUDN) A.K. Tokmalaev for friendly discussion of the manuscript.

**Patients permission.** Patients voluntarily signed an informational consent for the publication of personal medical information in anonymized form in the journal "Epidemiology and Infectious Diseases".

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Толоконников В.П., Мухтарова Г.М. Экологические и патогенетические основы функционирования паразитарной системы, формируемой трихинеллой (*Trichinella Railliet*, 1895) // Юг России: экология, развитие. 2015. Т. 10, № 3. С. 85–91. doi: 10.18470/1992-1098-2015-3-85-91
2. Токмалаев А.К., Кожевникова Г.М. Клиническая паразитология: протозоозы и гельминтозы: руководство для врачей. Изд. 2-е, доп. Москва: МИА, 2017.
3. Bruschi F., Murrell K.D. New aspects of human trichinellosis: the impact of new *Trichinella* species // *Postgraduate Medical Journal*. 2002. Vol. 78, N 915. P. 15–22. doi: 10.1136/pmj.78.915.15
4. Diaz J., Warren R.J., Oster M. The disease ecology, epidemiology, clinical manifestations, and management of trichinellosis linked to consumption of wild animal meat // *Wilderness & Environmental Medicine*. 2020. Vol. 31, N 2. P. 235–244. doi: 10.1016/j.wem.2019.12.003
5. Цыганкова З.И. Вспышка трихинеллеза в Калининградской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2002. № 4. С. 51–52.
6. Santos Durán-Ortiz J., García-de la Torre I., Orozco-Barocio G., et al. Trichinosis with severe myopathic involvement mimicking polymyositis. Report of a family outbreak // *The Journal of Rheumatology*. 1992. Vol. 19, N 2. P. 310–312.
7. Dubey M.L., Khurana S., Singhan L., et al. Atypical trichinellosis without eosinophilia associated with osteomyelitis // *Tropical Doctor*. 2011. Vol. 41, N 4. P. 244–246. doi: 10.1258/td.2011.110106
8. Bruschi F., Brunetti E., Pozio E. Neurotrichinellosis // *Handbook of Clinical Neurology*. 2013. Vol. 114. P. 243–249. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00019-4
9. Murrell K.D., Pozio E. Trichinellosis: the zoonosis that won't go quietly // *International Journal for Parasitology*. 2000. Vol. 30, N 12-13. P. 1339–1349. doi: 10.1016/S0020-7519(00)00132-6
10. Murrell K.D., Lichtenfels R.J., Zarlenga D.S., Pozio E. The systematics of the genus *trichinella* with a key to the species // *Veterinary Parasitology*. 2000. Vol. 93, N 3-4. P. 293–307. doi: 10.1016/S0304-4017(00)00347-2
11. Крючкова Е.Н., Абалихин Б.Г., Соколов Е.А. Современная ситуация по трихинеллезу в Центральном Нечерноземье Российской Федерации // Ветеринарный врач. 2019. N 5. С. 28–32.
12. Ancelle T., Dupouy-Camet J., Desenclos J.C., et al. A multifocal outbreak of trichinellosis linked to horse meat imported from North America to France in 1993 // *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1998. Vol. 59, N 4. P. 615–619. doi: 10.4269/ajtmh.1998.59.615
13. Murrell K.D., Djordjevic M., Cuperlovic K., et al. Epidemiology of *Trichinella* infection in the horse: the risk from animal product feeding practices // *Veterinary Parasitology*. 2004. Vol. 123, N 3-4. P. 223–233. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.06.008
14. Liciardi M., Marucci G., Addis G., et al. *Trichinella britovi* and *Trichinella spiralis* mixed infection in a horse from Poland // *Veterinary Parasitology*. 2009. Vol. 161, N 3-4. P. 345–348. doi: 10.1016/j.vetpar.2009.01.013
15. Bourée P., Bouvier J.B., Passeron J., et al. Outbreak of trichinosis near Paris // *British Medical Journal*. 1979. Vol. 1, N 6170. P. 1047–1049. doi: 10.1136/bmj.1.6170.1047
16. French G.E. Trichinosis [letter] // *Br Med J*. 1979. Vol. 1, N 6174. P. 1355. doi: 10.1136/bmj.1.6174.1355-a
17. Токмалаев А.К. Трихинеллез // Инфекционные болезни: национальное руководство / под ред. Н.Д. Юшук, Ю.Я. Венгеров. Изд 2-е, перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. С. 1078–1085.
18. Kaewpitoon N., Kaewpitoon S.J., Pengsaa P. Food-borne parasitic zoonosis: Distribution of trichinosis in Thailand // *World Journal of Gastroenterology*. 2008. Vol. 14, N 22. P. 3471–3475. doi: 10.3748/wjg.14.3471
19. Turk M., Kaptan F., Turker N., et al. Clinical and laboratory aspects of a trichinellosis outbreak in Izmir, Turkey // *Parasite*. 2006. Vol. 13, N 1. P. 65–70. doi: 10.1051/parasite/2006131065
20. Khamboonruang C. The present status of trichinellosis in Thailand // *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 1991. Vol. 22. Suppl. P. 312–315.
21. Lo Y.C., Hung C.C., Lai C.S., et al. Human trichinosis after consumption of soft-shelled turtles, Taiwan // *Emerging Infectious Diseases*. 2009. Vol. 15, N 12. P. 2056–2058. doi: 10.3201/eid1512.090619
22. Bruschi F., Korenaga M., Watanabe N. Eosinophils and *Trichinella* infection: toxic for the parasite and the host? // *Trends in Parasitology*. 2008. Vol. 24, N 10. P. 462–467. doi: 10.1016/j.pt.2008.07.001
23. Pozio E., Sacchini D., Sacchi L., et al. Failure of mebendazole in the treatment of humans with *Trichinella spiralis* infection at the stage of encapsulating larvae // *Clinical Infectious Diseases*. 2001. Vol. 32, N 4. P. 638–642. doi: 10.1086/318707

24. Fröscher W., Gullotta F., Saathoff M., Tackmann W. Chronic trichinosis. Clinical, bioptic, serological and electromyographic observations // *European Neurology*. 1988. Vol. 28, N 4. P. 221–226. doi: 10.1159/000116271
25. Neghina R., Neghina A.M., Marincu I., Iacobiciu I. Cardiac involvement in patients with trichinosis hospitalized in western Romania // *Foodborne Pathogens and Disease*. 2010. Vol. 7. N 10. P. 1235–1238. doi: 10.1089/fpd.2010.0573
26. Na H.R., Zhu X., Stewart G.L., Seelig L.L. Jr. Ethanol consumption suppresses cell-mediated inflammatory responses and increases T-helper type 2 cytokine secretion in *Trichinella spiralis*-infected rats // *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 1997. Vol. 21, N 7. P. 1179–1185.
27. Пак С.Г., Белая О.Ф., Малов В.А. и др. Опыт и перспективы изучения синдрома интоксикации в инфекционной патологии // *Журнал инфектологии*. 2009. Т. 1, № 1. С. 9–17.
28. Todd J.W. Trichinosis [letter] // *Br Med J*. 1979. Vol. 1, N 6174. P. 1355. doi: 10.1136/bmj.1.6174.1355
29. Пустовойт В.И., Адоева Е.Я., Козлов С.С. и др. Морфологические изменения в поперечнополосатой мускулатуре после лечения албендазолом экспериментального трихинеллеза // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2015. № 2. С. 32–35.

## REFERENCES

1. Tolokonnikov VP, Mukhtarova GM. Environmental and pathogenetic bases of functioning of parasitic system formed by trichinella (*Trichinella Railliet*, 1895). *South of Russia: ecology, development*. 2015;10(3):85–91. (In Russ). doi: 10.18470/1992-1098-2015-3-85-91
2. Tokmalaev AK, Kozevnikova GM. Clinical parasitology: protozoa and helminthiasis. Leadership for doctors. Second edition. Moscow: MIA; 2017. (In Russ).
3. Bruschi F, Murrell KD. New aspects of human trichinellosis: the impact of new *Trichinella* species. *Postgrad Med J*. 2002;78(915):15–22. doi: 10.1136/pmj.78.915.15
4. Diaz J, Warren RJ, Oster M. The disease ecology, epidemiology, clinical manifestations, and management of trichinellosis linked to consumption of wild animal meat. *Wilderness Environ Med*. 2020;31(2):235–244. doi: 10.1016/j.wem.2019.12.003
5. Tsygankova ZI. An outbreak of trichinosis in the Kaliningrad region. *Medical Parasitology and parasitic diseases*. 2002;(4):51–52. (In Russ).
6. Santos Durán-Ortiz J, García-de la Torre I, Orozco-Barocio G, et al. Trichinosis with severe myopathic involvement mimicking polymyositis. Report of a family outbreak. *J Rheumatol*. 1992;19(2):310–312.
7. Dubey ML, Khurana S, Singhan L, et al. Atypical trichinellosis without eosinophilia associated with osteomyelitis. *Tropical Doctor*. 2011;41(4):244–246. doi: 10.1258/td.2011.110106
8. Bruschi F, Brunetti E, Pozio E. Neurotrichinellosis. *Handbook Clin Neurol*. 2013;114:243–249. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00019-4
9. Murrell KD, Pozio E. Trichinellosis: the zoonosis that won't go quietly. *Int J Parasitol*. 2000;30(12-13):1339–1349. doi: 10.1016/S0020-7519(00)00132-6
10. Murrell KD, Lichtenfels RJ, Zarlenga DS, Pozio E. The systematics of the genus trichinella with a key to the species. *Veterinar Parasitolog*. 2000;93(3-4):293–307. doi: 10.1016/S0304-4017(00)00347-2
11. Kriuchkova EN, Abalikhin BG, Sokolov EA. The current situation of trichinellosis in the Central Non-Chernozem region of the Russian Federation. *Veterinary vrach*. 2019;(5):28–32. (In Russ). doi: 10.33632/1998-698X.2019-5-28-32
12. Ancelle T, Dupouy-Camet J, Desenclos JC, et al. A multifocal outbreak of trichinellosis linked to horse meat imported from North America to France in 1993. *Am J Tropical Med Hygiene*. 1998;59(4):615–619. doi: 10.4269/ajtmh.1998.59.615
13. Murrell KD, Djordjevic M, Cuperlovic K, et al. Epidemiology of *Trichinella* infection in the horse: the risk from animal product feeding practices. *Veterinary Parasitology*. 2004;123(3-4):223–233. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.06.008
14. Liciardi M, Marucci G, Addis G, et al. *Trichinella britovi* and *Trichinella spiralis* mixed infection in a horse from Poland. *Veterinary Parasitology*. 2009;161(3-4):345–348. doi: 10.1016/j.vetpar.2009.01.013
15. Bourée P, Bouvier JB, Passeron J, et al. Outbreak of trichinosis near Paris. *Br Med J*. 1979;1(6170):1047–1049. doi: 10.1136/bmj.1.6170.1047
16. Ffrench GE Trichinosis [letter]. *Br Med J*. 1979;1(6174):1355. doi: 10.1136/bmj.1.6174.1355-a
17. Tokmalaev AK. *Trichinellosis*. In: Yushchuk ND, editors. Infectious diseases: national leadership. Second edition. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. P. 1078–1085. (In Russ).
18. Kaewpitoon N, Kaewpitoon SJ, Pengsaa P. Food-borne parasitic zoonosis: Distribution of trichinosis in Thailand. *World J Gastroenterol*. 2008;14(22):3471–3475. doi: 10.3748/wjg.14.3471
19. Turk M, Kaptan F, Turker N, et al. Clinical and laboratory aspects of a trichinellosis outbreak in Izmir, Turkey. *Parasite*. 2006;13(1):65–70. doi: 10.1051/parasite/2006131065
20. Khamboonruang C. The present status of trichinellosis in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1991;22 Suppl:312–315.
21. Lo YC, Hung CC, Lai CS, et al. Human trichinosis after consumption of soft-shelled turtles, Taiwan. *Emerging Infect Dis*. 2009;15(12):2056–2058. doi: 10.3201/eid1512.090619
22. Bruschi F, Korenaga M, Watanabe N. Eosinophils and *Trichinella* infection: toxic for the parasite and the host? *Trends in Parasitology*. 2008;24(10):462–467. doi: 10.1016/j.pt.2008.07.001
23. Pozio E, Sacchini D, Sacchi L, et al. Failure of mebendazole in the treatment of humans with *Trichinella spiralis* infection at the stage of encapsulating larvae. *Clin Infect Dis*. 2001;32(4):638–642. doi: 10.1086/318707
24. Fröscher W, Gullotta F, Saathoff M, Tackmann W. Chronic trichinosis. Clinical, bioptic, serological and electromyographic observations. *Eur Neurol*. 1988;28(4):221–226. doi: 10.1159/000116271
25. Neghina R, Neghina AM, Marincu I, Iacobiciu I. Cardiac involvement in patients with trichinosis hospitalized in western Romania. *Foodborne Pathogens Dis*. 2010;7(10):1235–1238. doi: 10.1089/fpd.2010.0573
26. Na HR, Zhu X, Stewart GL, Seelig LL Jr. Ethanol consumption suppresses cell-mediated inflammatory responses and increases T-helper type 2 cytokine secretion in *Trichinella spiralis*-infected rats. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 1997;21(7):1179–1185.
27. Pak SG, Belaya OF, Malov VA, et al. Experience and prospects of studying the syndrome of intoxication in infectious pathology. *Jornal Infektologii*. 2009;1(1):9–17. (In Russ).
28. Todd JW. Trichinosis [letter]. *Br Med J*. 1979;1(6174):1355. doi: 10.1136/bmj.1.6174.1355
29. Pustovoit VI, Adoeva EYa, Kozlov SS, et al. Morphological changes in the striated muscles after Albendazole treatment for experimental trichinosis. *Medical Parasitology and parasitic diseases*. 2015;(2):32–35. (In Russ).

\* **Малов Валерий Анатольевич**, д.м.н., профессор [**Valeri A. Malov**, MD, PhD, DSc, Professor], **адрес:** 119991, Москва, ул. Трубевская, д. 8, стр. 2 [**address:** 8/2 Trubetskay str., Moscow, 119991, Russia], **e-mail:** valmalov@list.ru, **SPIN-код:** 4790-8986, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6157-1654>

**Волчкова Елена Васильевна**, д.м.н., профессор [**Elena V. Volchkova**, MD, PhD, DSc, Professor]; **e-mail:** antononina@rambler.ru, **SPIN-код:** 3342-4681, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4581-4510>

**Коннова Юлия Александровна**, к.м.н. [**Yuliya A. Konnova**, MD, PhD]; **e-mail:** konnova.yulia@gmail.com, **SPIN-код:** 7856-0880, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3091-2433>

**Цветкова Наталья Александровна** [**Nataliya A. Tsvetkova**]; **e-mail:** 3655192@mail.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3323-3401>

**Коннов Владислав Владиславович** [**Vladislav V. Konnov**]; **e-mail:** konnov.vlad@gmail.com, **SPIN-код:** 6228-2241, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4978-4139>

**Писчасов Сергей Викторович** [**Sergey V. Pischasov**]; **e-mail:** pischasovs@mail.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6779-3875>

**Малова Анна Валерьевна** [**Anna V. Malova**]; **e-mail:** jenaanna@yandex.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5561-8516>

\* *Для корреспонденции / For correspondence*

Поступила 04.12.2020

Принята к печати 15.12.2020

Опубликована 30.12.2020

Received 04.12.2020

Accepted 15.12.2020

Published 30.12.2020