

В составляют выделенные от людей, оленей и из материала из окружающей среды в 2016 году на Ямале штаммы. Независимо от формы, это разделение соответствует наблюдаемому при филогенетическом анализе на основании SNP и MLVA генотипирования выделенных на территории Российской Федерации штаммов *B. anthracis*. Кроме того, примечательно выделение всех вакцинных штаммов в отдельную подгруппу A1 в составе главной группы А.

Таким образом, успешно применен новый биоинформационно-статистический подход для анализа MALDI-TOF масс-спектров возбудителя сибирской язвы, который позволил дифференцировать спорую и вегетативную формы микроба на основании выявления соответствующих групп биомаркеров. Кроме того, он обеспечивает достаточную внутривидовую дискриминирующую способность, подтверждаемую кластеризацией штаммов, соответствующей достигаемой при филогенетической оценке родства на основе генетического типирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еременко Е.И., Рязанова А.Г., Цыганкова Е.А., Цыганкова О.И., Куличенко А.Н. Генотипические особенности штаммов *Bacillus anthracis* с разным проявлением признаков, ассоциированных с патогенностью. Проблемы особо опасных инфекций. 2010, 104:53-56.
2. Castanha E.R., Fox A., Fox K.F. Rapid discrimination of *Bacillus anthracis* from other members of the *B. cereus* group by mass and sequence of “intact” small acid soluble proteins (SASPs) using mass spectrometry. *J. Microbiol. Methods*. 2006, 67(2):230-240.
3. Dybwad M., van der Laaken A.L., Blatny J.M. et al. Rapid Identification of *Bacillus anthracis* Spores in Suspicious Powder Samples by Using Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization—Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS). *Applied and Environmental Microbiology*. 2013, 79(17): 5372-5383.
4. Elhanany E., Barak R., Fisher M. et al. Detection of specific *Bacillus anthracis* spore biomarkers by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Commun. Mass. Spectrom.* 2001, 15(22):2210-2216.
5. Gibb S., Strimmer K. Mass spectrometry analysis using MALDIquant. *Statistical Analysis of Proteomics, Metabolomics, and Lipidomics Data Using Mass Spectrometry*. Springer. Cham. 2017:101-124.
6. Jeong Y.S., Lee J., Kim S.J. Discrimination of *Bacillus anthracis* Spores by Direct in-situ Analysis of Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-Of-Flight Mass Spectrometry. *Bull. Korean Chem. Soc.* 2013, 34(9):2635-2639.
7. Jernigan D.B., Raghunathan P.L., Bell B.P. et al. Investigation of Bioterrorism-Related Anthrax, United States, 2001: Epidemiologic Finding, *Emerging Infectious Diseases*. 2002, 8(10):1019-1028.
8. Lasch P., Beyer W., Nattermann H. et al. Identification of *Bacillus anthracis* by Using Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization—Time of Flight Mass Spectrometry and Artificial Neural Networks. *Applied and Environmental Microbiology*. 2009: 7229-7242.
9. Meselson M., Guillemin J., Hugh-Jones M. et al. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science*. 1994, 266(5188):1202-1208.
10. Pauker V.I., Thoma B.R., Grass G. et al. Improved discrimination of *Bacillus anthracis* from Closely Related Species in the *Bacillus cereus sensulato* Group based on MALDI-TOF Mass Spectrometry. *J. Clin. Microbiol.* 2018, doi: 10.1128/JCM.01900-17.
11. Theel E. Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry for the Identification of Bacterial and Yeast Isolates. *Communique Mayo Medical Laboratories*. January 2013.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

Т.И.Твердохлебова¹, О.С.Думбадзе¹, Л.А.Ермакова¹, Е.В.Ковалев², А.В.Алешукина¹, С.А.Нагорный¹, К.Х.Болатчиев³, И.В.Хуторянина¹

СИТУАЦИЯ ПО ЛАРВАЛЬНЫМ ГЕЛЬМИНТОЗАМ НА ЮГЕ РОССИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА НИМИ

¹Ростовский-на-Дону НИИ микробиологии и паразитологии; ²Управление Роспотребнадзора по Ростовской области, Ростов-на-Дону; ³Управление Роспотребнадзора по Карачаево-Черкесской Республике, Черкесск

В статье представлены результаты деятельности Ростовского научно-исследовательского института микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, направленной на изучение ситуации и оптимизацию эпидемиологического надзора за ларвальными гельминтозами, актуальными для

юга России: эхинококкозом, трихинеллезом, дирофиляриозом и токсокарозом. Внедрение усовершенствованной системы эпидемиологического надзора за трихинеллезом привело к отсутствию случаев заболевания населения Южного и Северо-Кавказского федеральных округов в 2017 году. Оптимизация профилактических мероприятий позволила снизить в 2017 году заболеваемость эхинококкозом населения в наиболее неблагоприятной территории по эхинококкозу — Республике Карачаево-Черкесия в 3 раза по сравнению с 2009 годом. Результаты санитарно-паразитологических исследований — важнейшей составляющей эпидемиологического надзора — свидетельствуют о наличии потенциального риска заражения населения возбудителями паразитозов через объекты окружающей среды юга России. Итогом деятельности сотрудников института совместно с органами и организациями Роспотребнадзора и других ведомств по совершенствованию эпидемиологического надзора явилась разработка за период 2013-2018 гг. 12 нормативных и методических документов по вопросам диагностики, эпидемиологического надзора и профилактики паразитарных заболеваний.

Журн. микробиол., 2018, № 6, С. 72—80

Ключевые слова: эпидемиологическая ситуация, эпидемиологический надзор, ларвальные гельминтозы, эхинококкоз, трихинеллез, дирофиляриоз, токсокароз

T.I.Tverdokhlebova¹, O.S.Dumbadze¹, L.A.Ermakova¹, E.V.Kovalev², A.V.Aleshukina¹, S.A.Nagorny¹, K.Kh.Bolatchiev³, I.V.Hutoryanina¹

SITUATION ON LARVAL HELMINTHOSIS IN THE SOUTH OF RUSSIA AND OPTIMIZATION OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE FOR THEM

¹Rostov-on-Don Research Institute of Microbiology and Parasitology; ²Administration of Rospotrebnadzor of Rostov Region, Rostov-on-Don; ³Administration of Rospotrebnadzor of Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, Russia

The article presents the results of the investigations of Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology of Rospotrebnadzor which are directed towards the optimization of epidemiological surveillance of the larval helminthes infestations which are actual for the South of Russia: echinococcosis, trichinosis, dirofilariosis and toxocarasis. The implementation of the improved system of epidemiological surveillance of trichinosis has led to the absence of this disease cases among the population of the South and North-Caucasian federal districts in 2017. The optimization of preventive measures allowed to reduce the echinococcosis morbidity of the population in 2017 in the most unfavourable for echinococcosis region — Republic of Karachay-Cherkessia — twice compared to 2009. The results of sanitary—parasitological investigations — the most important part of epidemiological surveillance — indicate the potential risk of the population's infestation with parasitic pathogens through the objects of the environment in the South of Russia. The work of the researchers of the Institute together with the organizations of Rospotrebnadzor and other departments on the improvement of epidemiological surveillance resulted in the development of 12 standard and methodical and informative and methodical documents for the period of 2013-2018.

Zh. Mikrobiol. (Moscow), 2018, No. 6, P. 72—80

Key words: epidemic situation, epidemiological surveillance, larval helminthosis, echinococcosis, trichinosis, dirofilariosis, toxocarasis

Стремительно меняющиеся социально-экономические условия жизни населения увеличили многообразие стоящих перед эпидемиологической наукой и практикой задач, от успехов решения которых зависит сохранение здоровья нации [8]. Одной из таких задач является оптимизация системы эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными заболеваниями в различных регионах страны. Многочисленность видов паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость постоянного совершенствования системы эпиднадзора с учетом местных природно-климатических условий жизни и хозяйственной деятельности населения [8, 11].

Несмотря на сохраняющуюся тенденцию к снижению выявления заболеваемости паразитарными заболеваниями, они продолжают занимать одно из ведущих мест в структуре инфекционной патологии. В 2017 году в Российской Федерации суммарно зарегистрировано 317 321 случаев паразитарных болезней, показатель заболеваемости составил 216,3 на 100 тыс. населения. В структуре паразитарных заболеваний

на долю гельминтозов традиционно приходится около 90% (в 2017 году — 86,0%). Среди них особая роль принадлежит ларвальным, или тканевым гельминтозам. К этой группе относятся гельминтозы, при которых основные патологические процессы реализуются не только в кишечнике человека, но и в различных органах и тканях (легкие, печень, мышцы, головной мозг и др.). Многообразные механизмы заражения и особенности клинических проявлений, обусловленные поражением различных органов и систем, объективные трудности лабораторной диагностики зачастую препятствуют своевременной диагностике, в том числе эпидемиологической, а также лечению этих инвазий, что может привести к развитию серьезных осложнений, а иногда и к смерти заболевшего. Это и убиквитарное распространение, высокий риск потенциального заражения определяют их социальную и экономическую значимость [3, 4]. Приказами Роспотребнадзора № 88 от 17.03.2008 и № 1116 от 01.12.2017 г. на базе Ростовского НИИ микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора создан Референс-центр по мониторингу за ларвальными гельминтозами.

Среди ларвальных гельминтозов наиболее социально-значимым является эхинококкоз. Социально-экономическая значимость эхинококкоза обусловлена развитием необратимых осложнений, которые приводят к длительной утрате трудоспособности, инвалидизации и летальности, значительным числом резидуальных и рецидивных форм, требующих оказания высокотехнологичной хирургической помощи, в том числе при редких локализациях (эхинококкоз сердца, головного и спинного мозга и т.д.). В период 1995-2017 гг. в Российской Федерации зарегистрировано более 10 000 случаев эхинококкоза человека. Анализ данных официальной статистической отчетности показал, что в последние годы заболеваемость населения данным гельминтозом увеличилась в сравнении с 1995 г. в 3-4 раза (от 0,1 в 1995 г. до 0,3-0,4 на 100 тыс. нас. в 2016-2017 гг.).

Наибольшее число случаев эхинококкоза стабильно регистрируется на территориях Северо-Кавказского и Приволжского федеральных округов, превышая в 2-3 раза среднефедеральный уровень. Среди субъектов Российской Федерации в ЮФО эхинококкоз наиболее часто регистрируется в Астраханской области и Республике Калмыкия. Высокие показатели заболеваемости эхинококкозом на территориях СКФО обеспечиваются, в первую очередь, за счет Республик Карачаево-Черкессия, Дагестан и Кабардино-Балкария, где структура населения в большей степени представлена жителями сельской местности, занятыми в сфере отгонного животноводства [2]. Особую тревогу вызывают высокие показатели заболеваемости данным гельминтозом детей на Северном Кавказе. Так, в Карачаево-Черкессии этот показатель выше среднероссийского в 8 раз, Республике Дагестан — в 6 раз, Кабардино-Балкарии — в 5 раз. С учетом длительности бессимптомного периода при данном гельминтозе высокие показатели заболеваемости детского населения территорий отражают степень эпидемической опасности природных и синантропных очагов инвазии.

Одним из составляющих элементов эпидемиологического надзора за эхинококкозом и другими ларвальными гельминтозами является сероэпидемиологический мониторинг. При обследовании 5194 условно здоровых лиц на территориях Ростовской и Астраханской областей, Краснодарского края, Республики Адыгея, Карачаево-Черкессии и Чечни с 2011 по 2017 гг. отмечено, что, в среднем, доля серопозитивных лиц составила 2,71%, варьируя от 0,57% в Чеченской Республике, до 5,75% в Астраханской области [5].

Пораженность эхинококкозом различных сельскохозяйственных животных (крупный и мелкий рогатый скот, свиньи) в разные годы колебалась на различных административных территориях Карачаево-Черкесской Республики от 0,78 до 19,6% [2]. Экстенсивность их инвазии не всегда коррелировала с показателями заболеваемости людей.

Анализ эпидемиологической и эпизоотологической ситуации в Карачаево-Черкесской Республике позволил определить круг задач первостепенной важности в деле организации и проведения противоэпидемических и профилактических мероприятий: Детальная разработка методики межведомственного взаимодействия органов исполнительной власти, здравоохранения, ветеринарной службы и органов и организаций Роспотребнадзора Республики с целью обеспечения более тесного

контакта в вопросах профилактики эхинококкоза. Активизация работы эхинококкового Центра, созданного на базе хирургического отделения Республиканской больницы в 2003 году. Активизация разъяснительной работы среди населения, направленной на повышение уровня его санитарной культуры и касающейся, прежде всего, строгого соблюдения правил убоя сельскохозяйственных животных и категорического запрета на использование ливера больных сельскохозяйственных животных в корм домашним и приотарным собакам. Тщательная обработка употребляемой в пищу плодовоовощной и растительной продукции. Строительство типовых убойных пунктов, скотомогильников. Дегельминтизация домашних и приотарных собак, отлов бродячих собак. Подготовка проекта методических указаний «Эпидемиологический надзор за эхинококкозами». Внедрение вышеперечисленного комплекса мероприятий привело к снижению в 2017 г. заболеваемости эхинококкозом населения Карачаево-Черкессии в 3 раза по сравнению с 2009 г.

Несмотря на положительную динамику эпидемиологической ситуации по однокамерному эхинококкозу вызывает тревогу появление случаев альвеококкоза (многокамерный эхинококкоз) на территории юга России, ранее свободной от данной инвазии. В октябре 2016 года на территории Республики Калмыкия был выявлен первый за многие десятилетия случай аутохтонного альвеококкоза печени у женщины 46 лет, что, по-видимому, обусловлено увеличением популяции красной лисицы (окончательного хозяина возбудителя) и что создает неблагоприятный прогноз по данной инвазии на территории юга России. При диагностике инвазии у данной больной мы использовали метод иммунного блоттинга, позволивший выявить белки, специфичные для многокамерного эхинококкоза. Полученные предварительные результаты свидетельствуют о специфичности данной реакции и необходимости ее дальнейшего изучения и применения. Результаты проведенных исследований по совершенствованию эпиднадзора за эхинококкозом на территориях юга России и других территориях легли в основу разработанных нами совместно с сотрудниками органов и организаций Роспотребнадзора ряда субъектов Российской Федерации МУ «Эпидемиологический надзор за эхинококкозами».

Не менее социально-значимым ларвальным гельминтозом является трихинеллез. За период 1995-2017 гг. в Российской Федерации зарегистрировано около 7500 случаев трихинеллеза. Показатель заболеваемости колебался в различные годы от 0,02 (2013 г.) до 0,7 на 100 тыс. нас. (1995-1996 гг.). В последние годы (2010-2017 гг.) в Российской Федерации, благодаря проводимым профилактическим и противоэпидемическим мероприятиям, он поддерживается на относительно низком уровне (0,02-0,15 на 100 тыс. нас.). В 2017 г. показатель заболеваемости данным гельминтозом составил 0,04 на 100 тыс. населения, что более чем в 2 раза ниже показателя 2016 г. Наиболее высокий уровень регистрировали в 2016-2017 гг. в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах, на которые приходилось более 60% всех случаев инвазии. Максимальная заболеваемость по стране была отмечена в 2016 г. в Иркутской области (1,53 на 100 тыс. нас.).

Высокие показатели заболеваемости имели место на территориях, где широко развита промысловая и любительская охота на диких животных и в рационе питания жителей преобладали продукты охоты. Если 30-40 лет тому назад основным источником заражения трихинеллезом служило мясо домашней свиньи, то в последние годы значительно вырос удельный вес мяса диких животных. По данным Роспотребнадзора, мясо домашних животных как фактор заражения трихинеллезом людей составило в 2016 г. 48%, мясо диких животных (медведя, кабана, барсука) — 42% и мясо бродячих собак — 10%. За последние 10 лет трихинеллез, связанный с употреблением мяса собак (более 100 случаев), зарегистрирован в 9 субъектах Российской Федерации, в том числе Хабаровском крае, Амурской области, Еврейской автономной области.

До 2004 г. 30 % всех случаев заболевания трихинеллезом в Российской Федерации приходилось на долю Северного Кавказа. Сотрудниками ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора, начиная с 80-х годов прошлого столетия, была изучена валидность трихинелл, паразитирующих у животных Северного Кавказа, факторы патогенности возбудителей инвазии, состояние имму-

нитета у больных и реконвалесцентов, особенности эпидемиологии инвазии в зависимости от социально-экономических преобразований в стране. Была усовершенствована иммунологическая диагностика трихинеллеза путем разработки технологии получения культурального (эксcretорно-секреторного) антигена из мышечных личинок *Trichinella spiralis* и на его основе — трихинеллезного диагностикума. Изучена динамика выявления антигенов в различных биологических субстратах и экспериментально обоснована возможность разработки способов ранней иммунодиагностики трихинеллеза для выявления антигенов трихинелл. Изучена динамика формирования и длительность сохранения IgM, IgG, IgE у больных трихинеллезом в зависимости от тяжести течения болезни, источника инвазии, а также у реконвалесцентов. Показано, что антитела сохраняются у реконвалесцентов в течение 18 лет (период наблюдения).

Результаты сероэпидемиологических и патоморфологических исследований показали широкое распространение на юге России бессимптомных форм трихинеллеза и превышение истинного уровня заболеваемости населения региона над официально регистрируемым. На основании результатов иммунологического обследования лиц, употреблявших инвазированное мясо, но не заболевших, определено соотношение манифестных и бессимптомных форм трихинеллеза, которое составляет в Ростовской области 1:1,5, в Краснодарском крае — 1:2 и в Республике Северная Осетия-Алания — 1:8.

Впервые разработаны критерии оценки уровня эндемичности очагов трихинеллеза и предложены их классификация, разработаны критерии оценки степени эпидемической опасности территории Северного Кавказа и проведено ландшафтно-географическое районирование по данному гельминтозу. Выделены умеренно опасные, опасные и чрезвычайно опасные территории. Было установлено, что зараженность трихинеллами домашних свиней индивидуального сектора, являющихся основным источником заражения населения юга России, колебалась от 0,01% (Кабардино-Балкария, Ростовская область) до 1,4% (Северная Осетия-Алания) и была значительно выше таковой в государственном секторе (0,0033–0,034%). Высокая экстенсивность инвазии у свиней была отмечена в районах, расположенных в лесостепной и горно-лесной ландшафтных зонах (4,6% и 6,3% в Дигорском районе республики Северная Осетия-Алания и Туапсинском районе Краснодарского края соответственно).

Показано, что важным звеном в эпизоотологической цепи трихинеллеза в эндемичных очагах являются, наряду с домашними свиньями, кошки, собаки и мышевидные грызуны, о чем свидетельствует высокая их инвазированность. Экстенсивность инвазии у кошек колебалась на различных территориях региона от 4,8% до 25,6%; собак — от 6,4% до 15,2%; крыс — от 2,0% до 4,8% и у мышевидных грызунов — от 1,3% до 3,2%. Высокая зараженность трихинеллами перечисленных видов животных дает основание рассматривать их как индикаторных при проведении эпизоотологической и эпидемиологической разведки на трихинеллез. Среди животных природного биоценоза горно-лесной зоны Краснодарского края трихинеллез был выявлен у бурых медведей в 83,3%; волков — 33,3%; шакалов — 22,7%; рыжих лисиц — 20,0%; енотовидных собак — 17,9%; диких котов — 12,5%; кабанов — 4,9%, что свидетельствует о высокой напряженности у них эпизоотического процесса [12, 13]. Проведенные исследования по изучению видового состава трихинелл, паразитирующих у диких и домашних животных Северного Кавказа, показали, что у них циркулирует, преимущественно, популяция капсулообразующего вида *T.spiralis* и именно она определяет особенности эпизоотического и эпидемического процессов на этой территории [13].

Итогом проведения исследований явилась разработка усовершенствованной системы эпидемиологического надзора за трихинеллезом на юге России, которая включает следующий комплекс мероприятий: разработку законодательных актов, показателей информационного обеспечения для проведения сероэпидемиологического и эпизоотологического мониторинга, алгоритма эпидемиологического обследования очага трихинеллеза и территории его выявления; эпидемиологическую диагностику на основании оценки уровня эндемичности очагов и степени эпидемической опасности территорий по данным анализа заболеваемости и сероэпидемиологического обследования населения; разработку профилактических мероприятий и оценку эпидемиологической и экономической эффективности проведенных мероприятий [13, 14].

Внедрение усовершенствованной системы эпидемиологического надзора за трихинеллезом на юге России привело к снижению заболеваемости населения Ростовской области, Краснодарского края и Республики Северная Осетия-Алания в 2010–2017 гг. в 10–50 и более раз по сравнению со среднегодовым показателем в 1995–2003 гг. В ЮФО и СКФО с 2011 по 2016 гг. регистрировалось всего по 2–6 случаев (0,01–0,04 на 100 тыс. нас.) инвазии. В 2017 г. на территориях округов не зарегистрировано ни одного случая трихинеллеза. По данным сероэпидемиологического обследования населения ряда территорий юга России также отмечено снижение доли серопозитивных лиц в 2010–2016 гг. в 5–10 раз по сравнению с 1985–1990 гг., которая находилась в пределах 0,2–0,7%. Система эпидемиологического надзора за трихинеллезом легла в основу разработанных совместно с органами и организациями Роспотребнадзора МУ 3.2.3163–14 «Эпидемиологический надзор за трихинеллезом».

Юг России является также и зоной устойчивого риска передачи возбудителей дирофиляриоза. По данным территориальных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, в Российской Федерации за период с 1997 по 2017 гг. выявлено 1846 случаев дирофиляриоза. Наибольшее их число до 2015 г. отмечено в Ростовской (242 случая), Нижегородской (129), Волгоградской (93) областях и в г. Москве (54). В 19 субъектах России дирофиляриоз не регистрировался. В последние годы наблюдается тенденция снижения числа выявленных случаев дирофиляриоза в ранее традиционных для болезней южных регионах России (ЮФО и СКФО) и одновременный рост в зоне умеренного климата (ЦФО и ПФО). На наш взгляд, это обусловлено аномально жарким и сухим летом в южных регионах страны, начиная с 2010 г., что привело к значительному сокращению популяции комаров [1, 7, 9, 10, 17, 18]. Также в последние годы ряд авторов отмечает расширение ареала распространения дирофиляриоза в более северном направлении, вплоть до 55–57° градуса северной широты [9, 10, 19]. С 2014 г. дирофиляриоз включен в число заболеваний, подлежащих обязательной регистрации. Ежегодно в России регистрируется от 70 до 130 случаев инвазии. По данным официальной статистики, в 2017 г. в Российской Федерации было зарегистрировано 122 случая инвазии, из которых 18 — в ЮФО. В СКФО случаев дирофиляриоза зарегистрировано не было. В структуре больных с паразитарными инвазиями в клинике инфекционных и паразитарных болезней нашего института доля больных дирофиляриозом составляет в среднем 8%.

Неблагоприятная эпидемиологическая ситуация по дирофиляриозу обусловлена широкой миграцией домашних и служебных собак, в структуре гельминтозов которых данная инвазия в настоящее время занимает лидирующее место. Экстенсивность инвазии собак в Ростовской области достигала 22%, в Новгородской области — 18%, в Республике Крым — 6%. Если 15 лет назад у собак диагностировали, в основном, *Dirofilaria repens*, то в последние годы чаще выявляется *Dirofilaria immitis*. Так, при обследовании с помощью ПЦР 40 собак последовательности ДНК, соответствующие *D.repens*, обнаружены у 40% животных (16 особей), *D.immitis* — у 27,5% (11), ДНК обоих видов паразитов — у 32,5% [6, 7]. По данным энтомологического мониторинга зараженность комаров микрофиляриями на различных территориях Российской Федерации варьировала в разные годы от 0,01% до 13,6%. На территориях устойчивого риска передачи инвазии, в частности, в Ростовской области, среднепогодные показатели зараженности комаров рода *Aedes* составили 5,0%, *Culex* — 4%, *Anopheles* — 0,5% [6].

Сотрудниками института разработана технология получения очищенного соматического антигена из неполовозрелых самок *D.repens* и *D.immitis*. С помощью РОК анализа установлена их эффективность при диагностике дирофиляриоза методом ИФА с целью выявления IgG. Благодаря оснащению института высокотехнологичным оборудованием в рамках научного обеспечения мероприятий по повышению эффективности мониторинга за ларвальными гельминтозами впервые применен протеомный анализ (MALDI-TOF MS) для таксономической дифференциации нематод на примере дирофилярий и аскарид. Результаты исследования белкового профиля *D. immitis* и *D. repens* показали перспективность использования данного метода для диагностики дирофиляриоза. Полученные данные могут быть использованы для создания эталонных масс-спектров, что позволит проводить идентификацию не

только целых, но и поврежденных образцов гельминтов методом MALDI-TOF MS и в значительной степени упростить верификацию диагноза при минимальных материальных, временных и трудовых затратах [6, 17].

Данные по эпидемиологическому, эпизоотологическому и энтомологическому мониторингу за дирофиляриозом на юге России использованы нами и коллективом авторов при пересмотре МУ 4.1.3464-17 «Профилактика дирофиляриоза».

Актуальным для юга России является также и токсокароз — ларвальный гельминтоз, основным источником заражения которым служат, как при дирофиляриозе и эхинококкозе, животные семейства псовых. С начала официальной регистрации (1991 г.) отмечен рост уровня заболеваемости токсокарозом населения Российской Федерации от 0,03 в 1991 г. до 1,57 в 2017 г. Значительную часть заболевших составляют дети дошкольного возраста, страдающие геофагией. Анализ статистических данных по заболеваемости токсокарозом в субъектах Российской Федерации демонстрирует выраженную мозаичность, в том числе на территориях со сходными климатическими и ландшафтно-географическими условиями. В ряде субъектов токсокароз практически не регистрируется на протяжении нескольких лет. Это связано не с благополучной санитарно-эпидемиологической обстановкой по данному гельминтозу, а скорее всего — с неудовлетворительной его клинической и лабораторной диагностикой. Наиболее высокий уровень заболеваемости токсокарозом отмечен в Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах, где имеет место превышение среднефедерального показателя в 2-3 и более раз.

В отличие от названных территорий среднесезонные показатели заболеваемости токсокарозом в ЮФО и СКФО за период 2006-2017 гг. составили 0,66 и 1,0 на 100 тыс. нас., что в 1,5-2 раза ниже такового в целом по Российской Федерации. Однако данный гельминтоз заслуживает особого внимания на юге России в связи с высокой контаминацией яйцами токсокар объектов окружающей среды за счет значительной пораженности данным гельминтозом собак (от 16 до 30%) и, как следствие, высокой серопозитивностью населения региона [16]. При сероэпидемиологическом обследовании на токсокароз жителей юга России доля позитивных лиц варьировала от 13,8% в Чеченской республике до 47% в Республике Адыгея, что свидетельствует о высокой степени контакта населения с возбудителем данного гельминтоза и дает основание предполагать, что истинный уровень заболеваемости на юге России значительно выше официально регистрируемого. Результаты сероэпидемиологического обследования населения территории юга России коррелируют с данными санитарно-паразитологических исследований почвы, сточных вод и их осадков, а также с пораженностью собак.

Санитарно-паразитологический мониторинг субстратов среды обитания человека показал, что доля контаминированных яйцами гельминтов проб почвы на различных территориях юга России колебалась от 16,7% в Республике Адыгея до 29,6% в Ростовской области. Частота обнаружения проб с яйцами рода *Toxocara* составила в среднем на юге России 53,8%, при этом на всех территориях выявлена значительная доля жизнеспособных яиц. В овограмме возбудителей гельминтозов, выявленных при исследовании проб почвы, яйца токсокар значительно преобладают, составляя 56,9%. Особое эпидемиологическое значение в распространении токсокароза среди населения имеет загрязненная инвазионными яйцами токсокар почва рекреационных зон городов [15, 16].

Одним из основных источников обсеменения почвы яйцами токсокар и других гельминтов являются домашние собаки при несоблюдении правил их содержания, бесконтрольном выгуле и отсутствии дезинвазии их экскрементов. При этом ведущая роль в качестве источника токсокароза принадлежит безнадзорным животным.

Важным фактором контаминации объектов окружающей среды яйцами токсокар являются неочищенные сточные воды очистных сооружений канализации (ОСК) и их осадки. Результаты санитарно-паразитологического исследования сточных вод канализации позволяют дать оценку эколого-эпидемической опасности селитебных территорий в отношении токсокароза. В спектре выявленных возбудителей гельминтозов и протозоозов в сточных водах ОСК и их осадках также преобладали яйца токсокар: от 35% в Карачаево-Черкесской Республике до 53% в Ростовской области. Следствием

интенсивного загрязнения жизнеспособными яйцами токсокар объектов окружающей среды является высокий уровень серопозитивности условно здорового населения.

Результаты проведенных нами исследований по токсокарозу на юге России и других территориях учтены при подготовке проекта пересмотра МУ «Профилактика токсокароза». Всего за последние 5 лет разработано совместно с сотрудниками других учреждений Роспотребнадзора и ведомств 12 нормативных и методических документов по вопросам диагностики, эпидемиологического надзора и профилактики паразитарных заболеваний. Одним из важнейших критериев оценки ситуации по паразитозам является экономический компонент. По нашим ориентировочным расчетам, только в 2014 г. прямые государственные затраты (с учетом средств ОМС) и только на оказание специализированной стационарной медицинской помощи больным эхинококкозом, трихинеллезом и токсокарозом в масштабах страны составили 171 266 202, 08 руб. [4]. Анализ данной информации позволит эффективно определять потребности и разрабатывать необходимые организованные комплексные мероприятия в области оказания лечебно-диагностической и профилактической помощи для обеспечения соответствующего уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Г.В., Ананичева М.Д., Анисимов О.А. и др. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменении климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М., Ростгидромет, 2014.
2. Болатчиев К.Х., Ермакова Л.А., Твердохлебова Т.И., Цекапибзева Ф.К. Особенности эпидемиологии и клиники гидатидозного эхинококкоза в Карачаево-Черкесской Республике. Цитокины и воспаление. 2014, 3(13):77-78.
3. Думбадзе О.С., Твердохлебова Т.И. Социально-экономическая значимость кишечных гельминтозов в Российской Федерации. Мед. паразитол. 2018, 1: 3-7.
4. Думбадзе О.С., Шишканова Л.В. Социально-экономическая значимость ларвальных гельминтозов. Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания. М., 2016, 1:69-72.
5. Ермакова Л.А., Твердохлебова Т.И., Пшеничная Н.Ю. Диагностическая значимость иммуноферментного анализа при ларвальных гельминтозах (трихинеллез, эхинококкоз, токсокароз). Профилактическая и клиническая медицина. 2012, 3 (44): 59-63.
6. Криворотова Е.Ю. Биологические аспекты диروفилариоза в ряде субъектов Российской Федерации. Дис. канд. биол. наук. М., 2015.
7. Нагорный С.А., Ермакова Л.А., Криворотова Е.Ю. Особенности эпидемиологии и эпизоотологии диروفилариоза в городе Ростове-на-Дону и Ростовской области. Мед. паразитол. 2012, 4: 46-48.
8. Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации. Здоровье населения и среда обитания. 2014, 2 (251): 4-7.
9. Росоловский А.П., Пьяных В.А., Игнатьева В.И., Матина О.Н., Шевчук Е.А., Данилова Е.П., Твердохлебова Т.И., Нагорный С.А., Ермакова Л.А., Криворотова Е.Ю. Диروفилариоз в Новгородской области. Мед. паразитол. 2013, 1: 34-35.
10. Сергиев В.П., Супряга В.Г., Дарченкова Н.Н., Жукова Л.А., Иванова Т.Н. Диروفилариоз человека в России. Российский паразитологический журнал. 2012, 4: 60-64.
11. Степанова Т.Ф., Корначев А.С. Подходы к совершенствованию систем надзора и управления эпидемическим процессом паразитарных заболеваний. Тюмень, Изд-во ТюмГУ, 2012.
12. Твердохлебова Т.И. Трихинеллез на юге России: эпидемиология, диагностика и профилактика в современных социально-экономических условиях. Дис. докт. мед. наук. М., 2007.
13. Твердохлебова Т.И., Попов М.А., Васерин Ю.И., Сапунов А.Я., Нагорный С.А., Думбадзе О.С., Романенко Н.А., Ермакова Л.А. Трихинеллез на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону, Книга, 2006.
14. Твердохлебова Т.И., Яговкин Э.А. Состояние и перспективы развития технологического направления в области диагностики и терапии паразитарных болезней. Мед. паразитол. 2014, 1: 3-6.
15. Хроменкова Е.П., Димидова Л.Л., Твердохлебова Т.И., Упырев А.В., Хуторянина И.В. Структура эпидемиологической значимости объектов окружающей среды в санитарной паразитологии. Здоровье населения и среда обитания. 2015, 7 (268): 46-49.
16. Шишканова Л.В. Токсокароз на юге России: эпизоотологическая, санитарно-паразитологическая и сероэпидемиологическая характеристика. Дис. канд. биол. наук. М., 2011.
17. Ermakova L.A., Nagorny S.A., Krivorotova E.Y. *Dirofilaria repens* in the Russian Federation: current epidemiology, diagnosis, and treatment from a federal reference center perspective. Int. Journal of Infectious Diseases. 2014, 23: 47-52.

18. Ilyasov B., Kartashev V., Bastrikov N. et al. Thirty cases of human subcutaneous dirofilariasis reported in Rostov-on-Don (Southwestern Russian Federation). *Enfermedades Infecciosas y Microbiologia Clinica*. 2015,33(4):233-7.
19. Kartashev V., Afonin A., González-Miguel J. et al. Regional warming and emerging vector-borne zoonotic dirofilariasis in the Russian Federation, Ukraine, and other post-soviet states from 1981 to 2011 and projection by 2030. *Biomed Res. Int.* 2014; 2014: 858936. DOI: 10.1155/2014/858936.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

А.Г.Драгомерецкая¹, О.Е.Троценко¹, Л.А.Бebenина¹, О.П.Курганова², М.Е.Игнатова³, Т.А.Зайцева⁴, П.В.Копылов⁵, Д.В.Маслов⁶, Н.И.Жданова⁷, А.А.Рубцова⁸, О.А.Фунтусова⁹, И.Ю.Феделеш¹⁰

ЦИСТНЫЙ ЭХИНОКОККОЗ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

¹Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии; Управление Роспотребнадзора: ²по Амурской области, Благовещенск-на-Амуре; ³по Республике Саха (Якутия), Якутск; ⁴по Хабаровскому краю, Хабаровск; ⁵по Еврейской АО, Биробиджан; ⁶по Приморскому краю, Владивосток; ⁷по Камчатскому краю, Петропавловск-Камчатский; ⁸по Магаданской области, Магадан; ⁹по Сахалинской области, Южно-Сахалинск; ¹⁰по Чукотскому АО, Анадырь

Цель. Анализ современной эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по цистному (гидатидозному) эхинококкозу в субъектах Дальневосточного федерального округа Российской Федерации. *Материалы и методы.* В работе были использованы материалы Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» субъектов ДФО за 2013–2017 гг. *Результаты.* В 2013–2017 гг. случаи заболевания были зарегистрированы на территории 7 из 9 субъектов ДФО, в большинстве из которых заболеваемость носит спорадический характер. На территории Еврейской автономной области и Камчатского края за пятилетний период случаи эхинококкоза не были зарегистрированы. Ежегодно заболевание регистрируется в Чукотском автономном округе, Республике Саха (Якутия) и Приморском крае. При этом показатели заболеваемости в ЧАО и Якутии существенно превышают среднероссийские. Летальных исходов цистного эхинококкоза в ДФО за анализируемый период не зарегистрировано. *Заключение.* На административных территориях с регистрацией случаев цистного эхинококкоза рекомендовано проведение скрининговых сероэпидемиологических обследований населения различных возрастных групп и по профессиональной принадлежности.

Журн. микробиол., 2018, № 6, С. 80–85

Ключевые слова: цистный эхинококкоз, *Echinococcus granulosus*, Дальневосточный федеральный округ, очаги заболевания, дефинитивные и промежуточные хозяева, сельскохозяйственные животные

A.G.Dragomeretskaya¹, O.E.Trotsenko¹, L.A.Bebenina¹, O.P.Kurganova², M.E.Ignateva³, T.A.Zaitseva⁴, P.V.Kopylov⁵, D.V.Maslov⁶, N.I.Zhdanova⁷, A.A.Rubtsova⁸, O.A.Funtusova⁹, I.Yu.Fedelesh¹⁰

CYSTIC ECHINOCOCCOSIS IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT: CURRENT STATE OF THE PROBLEM

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology; Administrations of Rosпотребнадзор: ²Amur region, Blagoveschchensk; ³Republic Sakha (Yakutia), Yakutsk; ⁴Khabarovsk region, Khabarovsk; ⁵Jewish Autonomous district, Birobidzhan; ⁶Primorsky region, Vladivostok; ⁷Kamchatka region, Petropavlovsk-Kamchatskiy; ⁸Magadan region, Magadan; ⁹Sakhalin region, Yuzhno-Sakhalinsk; ¹⁰Chukotka Autonomous district, Anadyr, Russia

Aim. To analyze current epidemiological and epizootological situation on cystic (hydatidiform) echinococcosis in constituent entities of the Far Eastern Federal District (FEFD) of the Russian Federation. *Materials and methods.* Data of the administrations of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing as well as data of the FБИH «Center of hygiene and epidemiology» located in different constituent territories of the FEFD during 2013–2017 was used. A review of scientific papers concerning the topic of the current article was performed. *Results.* Mainly sporadic cases of the