

DOI: 10.21055/0370-1069-2024-4-139-145

УДК 579.841.95614.4

А.А. Тушинский, А.В. Цай, А.С. Анисимова, Н.В. Аронова,
Н.Л. Пичурина, Н.В. Павлович, **А.К. Носков**

Использование серологического мониторинга для оценки возможного контакта населения с возбудителем туляремии на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей

ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт», Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Серологический мониторинг как один из компонентов эпидемиологического надзора является методом оценки интенсивности возможных контактов населения с возбудителем природно-очаговой болезни. **Цель** исследования – оценка вероятных контактов населения с возбудителем туляремии по результатам серологического исследования сывороток крови здорового населения, проведенного в 2023 г. на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей. **Материалы и методы.** Серологическими методами РНГА/РТНГА проведено исследование 829 сывороток крови, полученных в 2023 г. от людей, проживающих на территориях повышенного риска осложнений эпидемиологической ситуации по туляремии, ранее не участвовавших в специфической профилактике против туляремии. **Результаты и обсуждение.** Положительные результаты на наличие противотуляремийных антител в РНГА/РТНГА по четырем исследуемым территориям составляли от 18,5 до 40,0 %. Анализ анкет, заполненных донорами, позволил определить условия возможного контакта человека с возбудителем в природных очагах инфекции. Контакты населения с компонентами природного очага туляремии на обследованных территориях можно оценить как интенсивные, так как наличие специфических антител к возбудителю туляремии у доноров всех исследуемых регионов в среднем составляет 24,4 %. Анализ данных проведенного анкетирования показал, что все пробы, в которых выявлены антитела к возбудителю туляремии, зарегистрированы у доноров, которые, возможно, имели контакт с носителями и переносчиками возбудителя инфекции. Согласно результатам исследования, наибольший вклад в вероятный контакт с возбудителем туляремии вносят мелкие млекопитающие.

Ключевые слова: туляремия, эпидемиология, серологический мониторинг.

Корреспондирующий автор: Тушинский Атан Атанович, e-mail: tushinsky_aa@antiplague.ru.

Для цитирования: Тушинский А.А., Цай А.В., Анисимова А.С., Аронова Н.В., Пичурина Н.Л., Павлович Н.В., Носков А.К. Использование серологического мониторинга для оценки возможного контакта населения с возбудителем туляремии на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; 4:139–145. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-4-139-145

Поступила 13.08.2024. Отправлена на доработку 16.10.2024. Принята к публ. 31.10.2024.

A.A. Tushinsky, A.V. Tsai, A.S. Anisimova, N.V. Aronova, N.L. Pichurina, N.V. Pavlovich, **A.K. Noskov**

The Use of the Serologic Monitoring for the Assessment of Possible Contact of the Population with Tularemia Pathogen in the Territories of the Donetsk and Lugansk People's Republics and Zaporozhe and Kherson Regions

Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. Serological monitoring as a component of the epidemiological surveillance, serves as a method for assessing the intensity of possible contacts of the population with the natural-focal disease pathogen. **The aim** of the study was to analyze possible contacts of the population with the causative agent of tularemia, based on the results of serological study of blood sera of the healthy population conducted in 2023 on the territories of Donetsk and Lugansk People's Republics, Zaporozhe and Kherson Regions. **Materials and methods.** Applying IHR/IHIR serological methods, we have tested 829 blood sera obtained in 2023, from individuals living in areas at increased risk of aggravation of epidemiological situation on tularemia, who had not previously participated in specific prevention measures against tularemia. **Results and discussion.** Positive results on the presence of anti-tularemia antibodies in IHR/IHIR in the four studied territories ranged from 18.5 to 40.0 %. The analysis of questionnaires, that were filled out by donors has made it possible to determine the conditions of possible human contact with the pathogen in the foci of infection. According to the results of the study, the contacts of the population with the components of the natural tularemia focus in the surveyed territories can be assessed as intense, since the presence of specific antibodies to the causative agent of tularemia in donors of all the studied regions, on average, amounted to 24.4 %. Analysis of the data from the survey showed that all samples, in which antibodies to tularemia causative agent were detected, were registered from donors who may have had contact with carriers and vectors of the pathogen. According to the results of the study, small mammals contribute the most to the possible contact of the population with the causative agent of tularemia.

Key words: tularemia, epidemiology, serological monitoring.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Bioethics: The biomaterial was collected in accordance with the principles of legality and compliance with ethical standards. Informed voluntary consent was obtained from each donor.

Corresponding author: Atlan A. Tushinsky, e-mail: tushinsky_aa@antiplague.ru.

Citation: Tushinsky A.A., Tsai A.V., Anisimova A.S., Aronova N.V., Pichurina N.L., Pavlovich N.V., Noskov A.K. The Use of the Serologic Monitoring for the Assessment of Possible Contact of the Population with Tularemia Pathogen in the Territories of the Donetsk and Lugansk People's Republics and Zaporozhe and Kherson Regions. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; 4:139–145. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2024-4-139-145

Received 13.08.2024. Revised 16.10.2024. Accepted 31.10.2024.

Tushinsky A.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2889-4724>

Tsai A.V., ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1905-3549>

Anisimova A.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4010-2138>

Aronova N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7772-9276>

Pichurina N.L., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1876-5397>

Pavlovich N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8287-4294>

Noskov A.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0550-2221>

Изучение иммунной прослойки населения является одним из компонентов эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями, в том числе за туляремией. Выявление специфических антител в сыворотках крови людей, проживающих на территориях природного очага туляремии, способствует более раннему выявлению инфекционного агента, прогнозированию эпидемиологической ситуации и предотвращению эпидемических осложнений [1, 2].

Впервые случаи туляремии на территории Украинской ССР выявлены в первой половине XX в. [3]. В последующем заболеваемость различной степени интенсивности регистрировали в очагах степного и интразонально расположенных пойменно-болотного и луго-полевого типов [4–6]. Благоприятными географическими, ландшафтными и климатическими условиями для циркуляции этиологического агента, а также существования других компонентов паразитарной системы природного очага обладают территории Донецкой (ДНР) и Луганской (ЛНР) народных республик, Запорожской (ЗО) и Херсонской (ХО) областей [7].

По данным литературных источников, природный очаг туляремии располагается на территории четырех исследуемых субъектов, а присутствие возбудителя в объектах окружающей среды и биологическом материале регистрировали начиная с 1940 г. [8]. В 2023 г. на территориях ДНР и ЛНР сотрудниками ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора проведен эпизоотологический мониторинг, по результатам которого зарегистрировано присутствие возбудителя туляремии в иксодовых клещах, комарах, погадках хищных птиц, в воде и иле открытых водоемов, а также в блохах и помете хищных млекопитающих.

Поддержание санитарно-эпидемиологического благополучия указанных субъектов Российской Федерации по туляремии является актуальным [6, 7, 9, 10], поскольку профилактические мероприятия, прежде всего объемы вакцинации декретированных групп населения на энзоотических территориях, недостаточны [6, 10]. С 2016 по 2023 г. в ДНР, ЗО и ХО выявлено 76 случаев заболевания туляремией. В ЛНР заболеваемость туляремией с 2001 г. по настоящий период не регистрировали [6]. Возможно, выявление случаев заболевания туляремией связано с широким спектром симптомов [9], а также затрудненной диагностикой инфекции. Анализ эпидемиологической ситуации на исследуемых территориях позволит оценить объем необходимых противоэпидемических мероприятий.

В настоящее время ввиду сложной социально-политической обстановки отсутствует возможность получения полного представления о распространении природно-очаговых инфекций на этих территориях. Проведение серологического мониторинга на наличие у населения специфических антител позволит оценить интенсивность возможных контактов человека с тулярийным микробом.

Цель исследования – оценка вероятных контактов населения с возбудителем туляремии по результатам серологического исследования сывороток крови здорового населения, проведенного в 2023 г. на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей.

Материалы и методы

Проведено исследование 829 сывороток крови, собранных в 2023 г. от условно здоровых доноров, проживающих на территориях повышенного риска осложнений эпидемиологической ситуации по туляремии: ДНР – 189 проб (Амвросиевский, Волновахский, Шахтерский, Мариупольский районы, города Амвросиевка, Волноваха, Мариуполь), ЛНР – 435 проб (Антрацитовский, Беловодский, Краснодонский, Лутугинский, Меловский, Свердловский, Станично-Луганский районы и города Луганск, Лутутино), ЗО – 105 проб (Акимовский, Бердянский, Васильевский, Веселовский, Запорожский, Каменско-Днепровский, Мелитопольский, Приморский, Пологовский районы, города Мелитополь, Приморск, Токмак, Энергодар), ХО – 100 проб (Генический муниципальный округ). Образцы крови собраны медицинским персоналом на базе медицинских учреждений, находящихся на исследуемых территориях. Биоматериал получен в соответствии с принципами законности и соблюдения этических норм. От каждого донора получено информированное добровольное согласие. При отборе крови у доноров учитывали следующие показатели: фактическое проживание на территории повышенного риска осложнения эпидемиологической ситуации по туляремии, отсутствие в анамнезе ранее перенесенной туляремии, характер трудовой занятости, возраст, данные об иммунизации. Каждый образец сывороток крови сопровождался специально разработанной анкетой, содержащей основные эпидемиологические сведения для оценки условий возможного инфицирования.

В исследование включены 467 лиц мужского пола (56,3 %) и 362 – женского пола (43,7 %) в возрастных группах от 15 до 90 лет, ранее не подвергавшиеся специфической профилактике против туляремии.

Наличие специфических противотуляремийных антител в сыворотках крови выявляли в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с диагностическим эритроцитарным туляремийным антигенным жидким «РНГА-Тул-Аг-СтавНИПЧИ» (ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, Россия) с подтверждением специфичности выявленных антител в реакции торможения непрямой гемагглютинации (РТНГА) в соответствии с МУ 3.1.2007-05 «Эпидемиологический надзор за туляремией» и МУК 4.2.2939-11 «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики туляремии для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней». Учет результатов проведен согласно инструкции к диагностическому препарату.

Доверительные интервалы для доли положительных проб определяли по методу Уилсона при доверительной вероятности $p \geq 0,95$ с использованием программных средств (<https://epitools.ausvet.com.au>).

Результаты и обсуждение

На территории ДНР с 2016 по 2023 г. выявлено 72 случая заболевания туляремией [6]. Подобный уровень заболеваемости населения может свидетельствовать о высокой активности природного очага, что подтверждается результатами эпизоотологического мониторинга, проведенного в 2023 г., а именно: выделением культур туляремийного микроба, обнаружением антигена и выявлением ДНК *Francisella tularensis* в пробах биологического материала и объектах окружающей среды [8]. На эпидемиологически неблагополучных территориях указанных субъектов выявлена высокая численность мелких млекопитающих (ММ). Относительная численность ММ в среднем по всем исследуемым территориям составила 13,13 %.

При лабораторном исследовании 829 образцов сывороток крови в РНГА выявлены специфические антитела к *F. tularensis* у 202 жителей ДНР, ЛНР,

ХО и ЗО, что составило 24,4 %, доверительный интервал [21,5–27,4 %] от общего числа исследованных проб. В том числе в ДНР – у 35 человек (18,5% [13,6–24,6 %]), ЛНР – 109 (24,9 % [21,2–29,3 %]), в ЗО – 18 (17,1 % [11,1–25,5 %]) и ХО – 40 (40,0 % [30,9–49,8 %]), что является высоким уровнем положительных результатов в условиях недостаточной специфической профилактики. Данные о положительных результатах исследования сывороток крови доноров на наличие противотуляремийных антител представлены на рис. 1 и 2.

Согласно произведенным расчетам, различия долей серопозитивных сывороток по ДНР, ЛНР, ЗО статистически незначимы. Однако, как видно из рис. 1, отсутствие трансгрессии доверительных интервалов доли для ХО по сравнению с другими регионами говорит о статистически значимых различиях результатов, полученных по ХО. Высокая доля положительных результатов в ХО позволяет предположить циркуляцию *F. tularensis* на обследуемых территориях и активный контакт местных жителей с компонентами паразитарной системы природного очага туляремии, что формирует реальные риски инфицирования в условиях отсутствия специфической профилактики. Распределение позитивных результатов по административным территориям представлено на рис. 2.

Следует отметить неравномерное распределение серопозитивных лиц по исследуемым территориям. Наибольшая доля лиц с наличием противотуляремийных антител выявлена в Меловском и Беловодском районах ЛНР, Волновахском и Амвросиевском районах ДНР, Геническом муниципальном округе ХО. Однако к территориям, где отмечен высокий уровень относительного показателя людей со специфическими антителами против туляремии, прилегают территории с низким относительным показателем. Вероятно, в границах первых территорий протекают активные эпизоотические процессы среди ММ, что повышает вероятность возможного контакта человека с возбудителем туляремии.

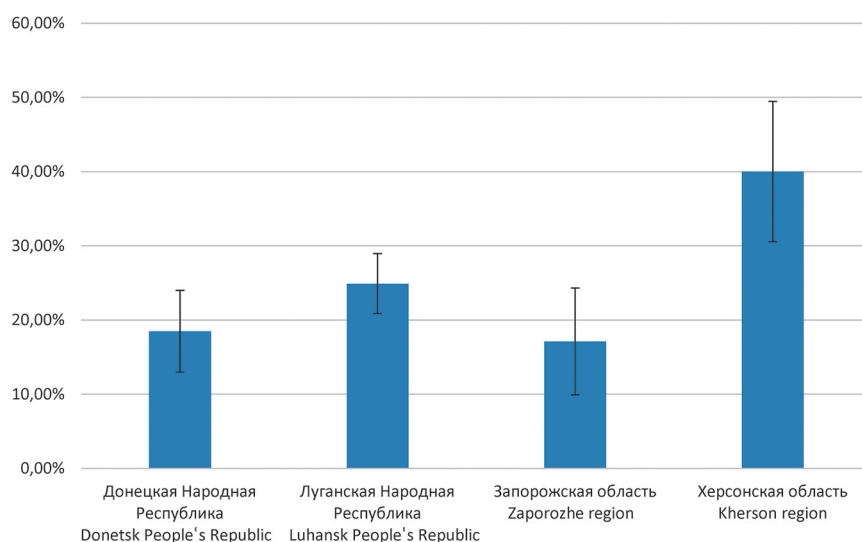


Рис. 1. Частота выявления серопозитивных результатов исследуемых территорий на наличие противотуляремийных антител

Fig. 1. Relative ratio of positive results of blood tests for anti-tularemia antibodies in the population of the studied areas

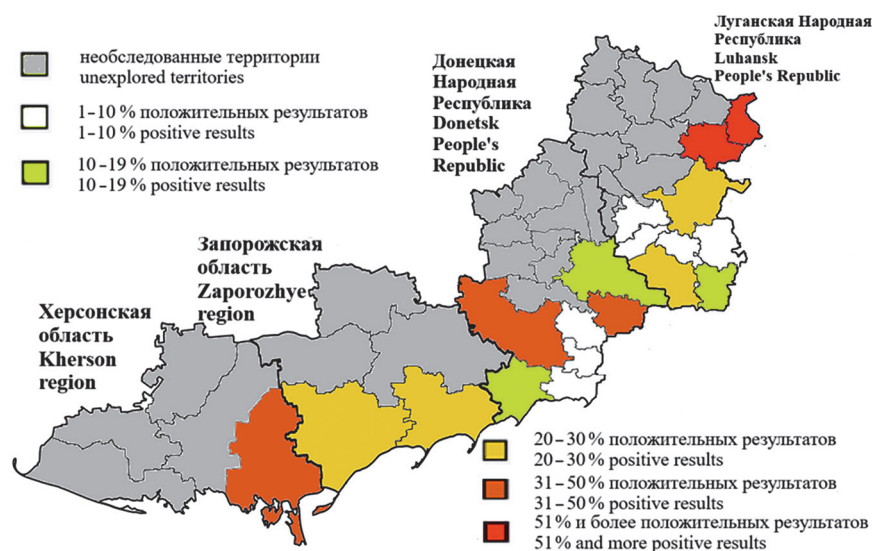


Рис. 2. Доля положительных результатов в РНГА/ПНГА на исследуемых территориях

Fig. 2. The proportion of IHR/ИИР positive results in the studied territories

Род деятельности, гигиена труда и отдыха, а также условия профессиональной занятости могут служить факторами, способствующими инфицированию восприимчивого непривитого населения. Социальный состав положительно реагирующих лиц представлен на рис. 3.

При анализе полученных данных проведена дифференциация социального состава доноров по следующим группам: «неработающие» (пенсионеры, обучающиеся, безработные), «медицинские работники» (сотрудники медицинских организаций), «имеющие контакт с животными» (работники лесхоза, сельхозработники, рыбаки, охотники, ветеринарный фельдшер), «представители иных профессий» (инженеры, операторы, военнослужащие, индивидуальные предприниматели и др.). «Неработающие», «медицинские работники» и «представители иных профессий» отрицают какие-либо контакты с животными.

На территориях ДНР и ЛНР самой многочисленной группой среди лиц с позитивными результатами исследования сывороток являлись «неработающие», тогда как в ЗО и ХО – «имеющие контакт с животными». Следует отметить, что на графике отсутствуют данные по социальным группам «медицинские работники» на территории ХО и «имеющие контакт с животными» в ЛНР. Это объясняется тем, что на перечисленных территориях отсутствовали положительные результаты сывороток крови доноров на наличие противотулярийных антител в данных группах. Согласно приведенным данным, выделяются две группы, являющиеся основными в социальном составе положительно реагирующих доноров, – «неработающие» (от 30 до 50 %) и «имеющие контакт с животными» (от 21,5 до 46 %). Подобное распределение результатов позволяет сделать вывод о том, что представители данных профессий, вероятно, имеют наибольшее количество контактов с возбудителем туляремии.

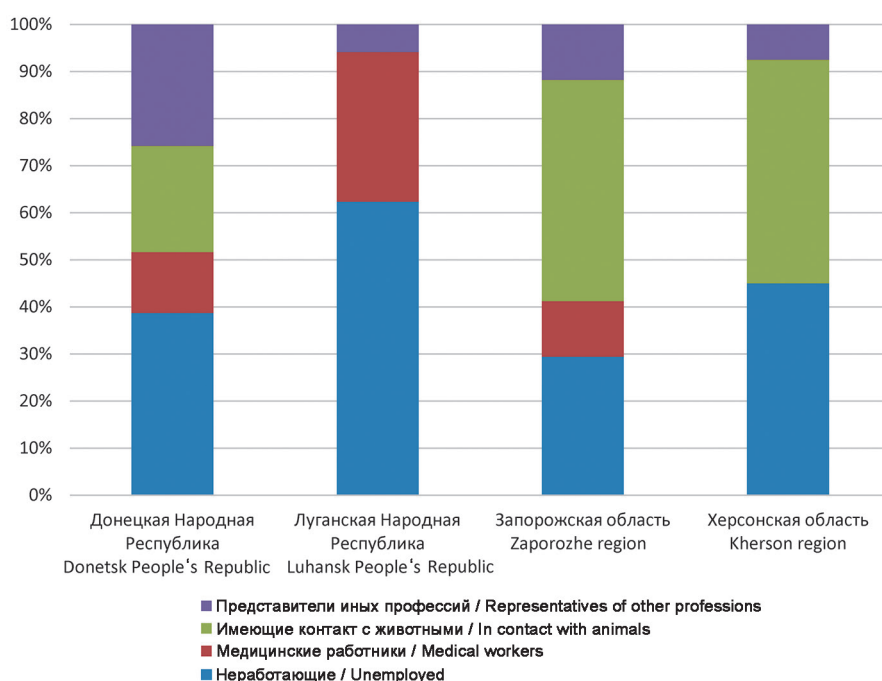


Рис. 3. Социальный состав лиц, положительно реагирующих в РНГА/ПНГА с тулярийным антигенным диагностиком

Fig. 3. Social composition of persons responding positively in IHR/ИИР with tularemia antigen diagnosticum

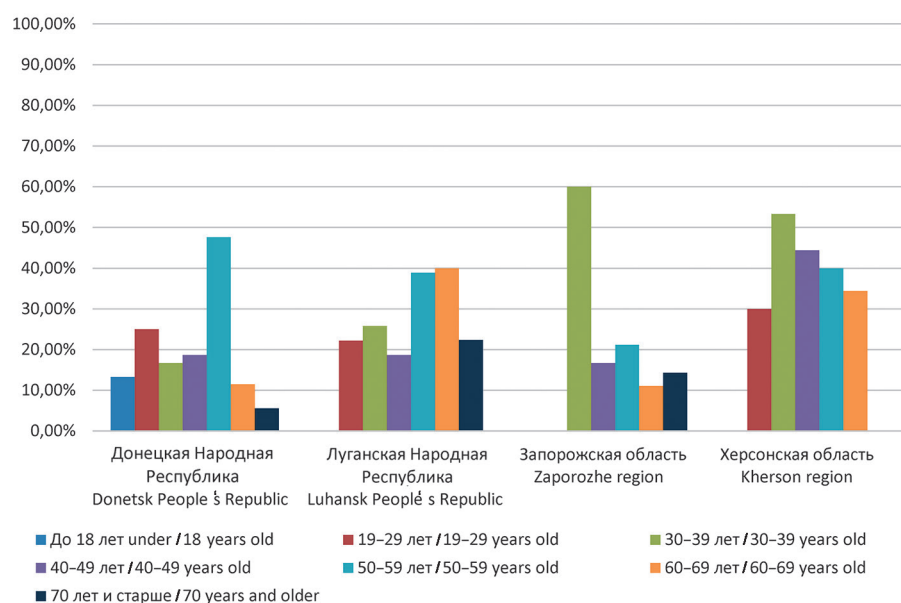


Рис. 4. Возрастная структура доноров с серопозитивными результатами в РНГА/РТНГА

Fig. 4. Age distribution of donors with seropositive results in IHR/IHIR

Представляет интерес структура распределения положительно реагирующих лиц по возрастным группам. Результаты, согласно анкетным данным, представлены на рис. 4.

Относительные показатели в возрастной структуре доноров подсчитывались путем отношения доноров с положительными результатами в серологических реакциях к общему числу доноров в регионе в конкретной возрастной группе. При сравнении долей положительных результатов на наличие протитуберкулезных антител на исследуемых территориях в целом не удается выделить определенные группы, преобладающие в возрастной структуре доноров. Вероятно, это связано с тем, что все участники исследования находятся в тех или иных условиях возможного контакта с возбудителем туляремии. Группы до 18 лет в ЛНР, ЗО, ХО и 19–29 лет в ЗО отсутствуют на рис. 4, поскольку доноры в данном возрастном диапазоне, согласно предоставленной информации, не участвовали в исследовании на перечисленных территориях. Данные о возрасте доноров получены не в полном объеме: в ДНР 21,2 % анкетированных не предоставили данные, в ЛНР – 8,9 %.

Активность населения в трудных социальных условиях сводится к обеспечению жизнедеятельности с помощью такой деятельности, как работа на приусадебных участках с целью выращивания сельскохозяйственных культур, рыбалка, охота и сельскохозяйственные работы с переработкой сена и зерна, что, в свою очередь, увеличивает вероятность появления в пределах жилища мышевидных грызунов [11].

При взятии образца сыворотки крови донору предлагалось пройти анкетирование. Ответы на предложенные вопросы позволили определить условия возможного контакта человека с возбудителем в природных очагах инфекции. Анкеты представляли собой «Универсальный опросник для сбора эпидемиологического анамнеза больных, подозре-

тельных на туляремию», вопросы которого позволяют проанализировать деятельность анкетированного и оценить вероятный контакт с возбудителем природно-очаговой инфекции. Респондентам предлагалось отметить те или иные условия возможного контакта среди следующих вариантов: наличие на подворье / в доме мышевидных грызунов, укусы кровососущими членистоногими, участие в переработке соломы, зерна, овощей, транспортировке сена, уборке складских помещений, выезд за пределы населенного пункта постоянного проживания в течение последнего месяца, употребление воды из открытых источников, купание в местных водоемах [12]. Все участники исследования однозначно отрицали как ранее перенесенное заболевание туляремией, так и вакцинацию против данной инфекции.

Всего в анкетировании приняли участие 235 человек. Больше всего анкетированных – 92 человека (92/235) – отмечали наличие на подворье / в доме мышевидных грызунов. Принимали участие в переработке соломы, зерна, овощей, транспортировке сена, уборке складских помещений 38 человек (38/235), выезжали за пределы населенного пункта постоянного проживания в течение последнего месяца 28 анкетированных (28/235), употребляли воду из открытых источников и/или купались в открытых водоемах 22 человека, выезжали на охоту/рыбалку 11 опрошенных (11/235). Пять респондентов отметили контакт с кровососущими членистоногими (5/235).

Следовательно, наибольшую роль в контакте человека с возбудителем туляремии в природных очагах играет наличие ММ. Данные условия возможного инфицирования преобладали на территориях ДНР и ЛНР, тогда как в природных очагах ЗО не установлено преобладающих обстоятельств контакта человека с носителями или переносчиками туляремии. Сведения о возможных условиях инфицирования в ХО отсутствуют.

Туляремия является актуальной инфекцией и представляет опасность для населения обследованных эпидемически неблагополучных территорий. Проведение серологического мониторинга на наличие у населения специфических антител позволило установить высокий уровень положительных серопозитивных результатов в условиях недостаточной специфической профилактики людей на вновь присоединенных территориях.

Ввиду большого числа источников и переносчиков инфекции, составляющих резервуар возбудителя, плодотворная борьба с туляремией возможна лишь в случае направления основных сил и средств на создание невосприимчивости населения к инфекции.

Согласно результатам проведенного исследования, контакты населения с компонентами природного очага туляремии на территориях Донецкой и Луганской народных республик, Запорожской и Херсонской областей можно оценить как интенсивные, так как наличие специфических антител к возбудителю туляремии у доноров всех исследуемых регионов в среднем составляет 24,4 % [21,5–27,4 %]. Данный показатель варьирует от 17,1 % [11,1–25,5 %] до 40,0 % [30,9–49,8 %].

Наличие противотуляремийных антител в сыроворотках крови людей, не вакцинированных против туляремии, может свидетельствовать о контактах с возбудителем. Анализ данных проведенного анкетирования показал, что все пробы, в которых выявлены антитела к возбудителю туляремии, зарегистрированы у доноров, которые, возможно, имели контакт с возбудителем инфекции. Согласно результатам исследования, наибольший вклад в вероятный контакт с возбудителем туляремии вносят мелкие млекопитающие.

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости проведения специфической профилактики декретированных групп населения для предотвращения заболеваемости туляремией на эпидемически неблагополучных территориях. Ежегодный эпизоотологический мониторинг как ранее неисследованных, так и частично изученных районов позволит дать динамическую характеристику природных очагов и дополнить общее представление об активности компонентов паразитарной системы. Проведение серологического мониторинга, в свою очередь, даст возможность оценить коллективные риски инфицирования, а также прогнозировать эпидемиологическую обстановку для проведения необходимого объема профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Биоэтика. Биоматериал получен в соответствии с принципами законности и соблюдения этических

норм. От каждого донора получено информированное добровольное согласие.

Список литературы

1. Mattatia C., Agyeman P.K.A., Schöbi N., Aebi S., Duppenhaler A., Büttcher M., Aebi C. Seroepidemiology of human tularemia – systematic review and meta-analysis of seroprevalence studies. *Open Forum Infect. Dis.* 2024; 11(2):ofad636. DOI: 10.1093/ofid/ofad636.
2. Березняк Е.А., Тришина А.В., Аронова Н.В., Пичурина Н.Л., Егизарян Л.А., Анисимова А.С., Симонова И.Р., Павлович Н.В., Ковалев Е.В., Леоненко Н.В., Новикова А.И., Носков А.К. Оценка серологических показателей наличия антител к возбудителям природно-очаговых инфекций у населения Ростовской области в 2021 г. *Медицинский вестник Юга России.* 2023; 14(1):75–82. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-1-75-82.
3. Hightower J., Krcalik I.T., Vydayko N., Goodin D., Glass G., Blackburn J.K. Historical distribution and host-vector diversity of *Francisella tularensis*, the causative agent of tularemia, in Ukraine. *Parasit. Vectors.* 2014; 7:453. DOI: 10.1186/s13071-014-0453-2.
4. Hatsiy L., Velychko O., Vasiunets L., Semenyshyn O. Study of natural foci of Tularemia in Lviv Oblast, Ukraine. *Int. J. Infect. Dis.* 2019; 79(Suppl. 1):142–3. DOI: 10.1016/j.ijid.2018.11.348.
5. Панченко Г.В., Шкурпат А.В. Состояние заболеваемости туляремией в Херсонской области. В кн.: Всеукраинская научно-практическая конференция с международным участием «Экологические исследования в высших учебных заведениях». Херсон; 2018. С. 91–4. [Электронный ресурс]. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/7799>.
6. Трунова О.А., Скрипка Л.В., Багрий А.Э., Прохоров Е.В., Резниченко Н.А. Иммунологическая и эпидемиологическая эффективность вакцинопрофилактики туляремии в регионе Донбасса. *Медицинский вестник Юга России.* 2023; 14(4):66–76. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-4-66-76.
7. Нехороших З.М., Джуртубаева Г.М., Пилипенко Н.В., Процишина Н.М. Эколого-эпидемиологические аспекты туляремии на юге Украины. *Актуальная инфектология.* 2019; 7(2). Интернет-издание «Новости медицины и фармации». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/issue-34752/>.
8. Попова А.Ю., Куличенко А.Н., Носков А.К., Ефременко Д.В., Волюнкина А.С., Цапко Н.В., Котенев Е.С., Малещка О.В., Курчева С.А., Васильева О.В., Газиева А.Ю., Добровольский О.П., Забашта М.В., Хаметова А.П., Панасюк Н.В., Чемисова О.С., Цай А.В., Ананьева Н.Е., Докашенко Д.А., Хаттатова Н.В., Туров В.М. Эпизоотологическая ситуация и эпидемиологические риски по природно-очаговым инфекциям на территории новых субъектов Российской Федерации (Донецкая Народная Республика, Луганская Народная Республика, Запорожская и Херсонская области). *Медицинский вестник Юга России.* 2024; 15(1):7–18. DOI: 10.21886/2219-8075-2024-15-1-7-18.
9. Кудрявцева Т.Ю., Попов В.П., Мокриевич А.Н., Куликалова Е.С., Холин А.В., Мазепа А.В., Борзенко М.А., Черепанова Е.А., Матвеева В.А., Транквилевский Д.В., Храмов М.В., Дятлов И.А. Анализ эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по туляремии на территории Российской Федерации. *Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г.* *Проблемы особо опасных инфекций.* 2024; 1:17–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-17-29.
10. Jurtubaeva G., Savchuk A., Kozishkurt O., Gerasimenko O., Gaidei V., Kostolonova L. Epidemic process of tularemia in the world and in the south of Ukraine. *Journal of Education, Health and Sport.* 2022; 12(1):503–13. DOI: 10.12775/JEHS.2022.12.01.042.
11. Юсупов М.М. Социальное выживание в условиях регионального вооруженного конфликта. *Научный результат. Социология и управление.* 2023; 9(3):9–20. DOI: 10.18413/2408-9338-2023-9-3-0-2.
12. Куриленко М.Л., Пичурина Н.Л., Федченко А.В., Ковалева Е.И., Сиденко И.С., Шелудько А.А., Ахметов А.П. Некоторые мероприятия по минимизации рисков инфицирования туляремией на территории природного очага степного типа на юго-востоке Ростовской области. В кн.: Актуальные вопросы инфектологии, паразитологии и экологии: Материалы III региональной междисциплинарной научной конференции молодых ученых (Ростов-на-Дону, 4–5 декабря 2020 г.). Ростов-на-Дону: Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии; 2020. С. 43–5.

References

1. Mattatia C., Agyeman P.K.A., Schöbi N., Aebi S., Duppenhaler A., Büttcher M., Aebi C. Seroepidemiology of human tularemia – systematic review and meta-analysis of seroprevalence studies. *Open Forum Infect. Dis.* 2024; 11(2):ofad636. DOI: 10.1093/ofid/ofad636.

2. Bereznayk E.A., Trishina A.V., Aronova N.V., Pichurina N.L., Egiazyran L.A., Anisimova A.S., Simonova I.R., Pavlovich N.V., Kovalev E.V., Leonenko N.V., Novikova A.I., Noskov A.K. [Assessment of serological indicators of the presence of antibodies to pathogens of natural-focal infections in the population of the Rostov region in 2021]. *Meditsinskii Vestnik Yuga Rossii [Medical Bulletin of the South of Russia]*. 2023; 14(1):75–82. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-1-75-82
3. Hightower J., Kracalik I.T., Vydayko N., Goodin D., Glass G., Blackburn J.K. Historical distribution and host-vector diversity of *Francisella tularensis*, the causative agent of tularemia, in Ukraine. *Parasit. Vectors*. 2014; 7:453. DOI: 10.1186/s13071-014-0453-2.
4. Hatsiy L., Velychko O., Vasiunets L., Semenyshyn O. Study of natural foci of Tularemia in Lviv Oblast, Ukraine. *Int. J. Infect. Dis.* 2019; 79(Suppl. 1):142–3. DOI: 10.1016/j.ijid.2018.11.348.
5. Panchenko G.V., Shkuropat A.V. [The state of tularemia incidence in the Kherson region]. In: [All-Ukrainian Scientific and Practical Conference with International Participation “Environmental Research at Higher Education Institutions”]. Kherson; 2018. P. 91–4. [Internet]. Available from: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/7799>.
6. Trunova O.A., Skripka L.V., Bagri A.E., Prokhorov E.V., Reznichenko N.A. [Immunological and epidemiological effectiveness of tularemia vaccine prophylaxis in the Donbas region]. *Meditsinskii Vestnik Yuga Rossii [Medical Bulletin of the South of Russia]*. 2023; 14(4):66–76. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-4-66-76.
7. Nekhoroshikh Z.M., Dzhurtubaeva G.M., Pilipenko N.V., Protsishina N.M. [Ecological and epidemiological aspects of tularemia in the south of Ukraine]. *Aktual'naya Infektologiya [Current Infectology]*. 2019; 7(2). [Online Publication “News of Medicine and Pharmacy”]. [Internet]. Available from: <http://www.mif-ua.com/archive/issue-34752/>.
8. Popova A.Yu., Kulichenko A.N., Noskov A.K., Efremenko D.V., Volynkina A.S., Tsapko N.V., Kotenev E.S., Maletskaya O.V., Kurcheva S.A., Vasilyeva O.V., Gazieva A.Yu., Dobrovolsky O.P., Zabashta M.V., Khametova A.P., Panasyuk N.V., Chemisova O.S., Tsai A.V., Ananyeva N.Ye., Dokashenko D.A., Khattatova N.V., Turov V.M. [Epizootiological situation and epidemiological risks of natural-focal infections in the territory of new subjects of the Russian Federation (Donetsk People's Republic, Lugansk People's Republic, Zaporozhe and Kherson regions)]. *Meditsinskii Vestnik Yuga Rossii [Medical Bulletin of the South of Russia]*. DOI: 10.21886/2219-8075-2024-15-1-7-18.
9. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mokrievich A.N., Kulikalova E.S., Kholin A.V., Mazepa A.V., Borzenko M.A., Cherepanova E.A., Matveeva V.A., Trankvilevsky D.V., Khranov M.V., Dyatlov I.A. [Analysis of the epizootiological and epidemiological situation on tularemia in the territory of the Russian Federation in 2023 and forecast for 2024]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; (1):17–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-17-29.
10. Jurtubaeva G., Savchuk A., Kozishkurt O., Gerasimenko O., Gaidei V., Kostolonova L. Epidemic process of tularemia in the world and in the south of Ukraine. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022; 12(1):503–13. DOI: 10.12775/JEHS.2022.12.01.042.
11. Yusupov M.M. [Social survival in conditions of regional armed conflict]. *Nauchnyi Rezul'tat. Sotsiologiya i Upravlenie [Research Result. Sociology and Management]*. 2023; 9(3):9–20. DOI: 10.18413/2408-9338-2023-9-3-0-2.
12. Kurylenko M.L., Pichurina N.L., Fedchenko A.V., Kovaleva E.I., Sidenko I.S., Shelud'ko A.A., Akhmetov A.P. [Some measures to minimize the risks of infection with tularemia in the territory of a natural steppe-type focus in the south-east of the Rostov Region]. In: [Topical Issues of Infectology, Parasitology and Ecology: Proceedings of the III Regional Interdisciplinary Scientific Conference of Young Scientists (Rostov-on-Don, December 04–05, 2020)]. Rostov-on-Don: Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology; 2020. P. 43–5.

Authors:

Tushinsky A.A., Tsai A.V., Anisimova A.S., Aronova N.V., Pichurina N.L., Pavlovich N.V., Noskov A.K. Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute. 117/40, M. Gor'kogo St., Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation. E-mail: plague@aanet.ru.

Об авторах:

Тушинский А.А., Цай А.В., Анисимова А.С., Аронова Н.В., Пичурина Н.Л., Павлович Н.В., Носков А.К. Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 344002, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 117/40. E-mail: plague@aanet.ru.