

DOI: 10.21055/0370-1069-2021-4-105-111

УДК 616.98:579.841.95(470.22)

Л.В. Рубис

ЭПИЗООТОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУЛЯРЕМИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация

Цель исследования – оценка эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по туляремии на территории Республики Карелия, разработка комплекса профилактических (противоэпидемических) мероприятий. **Материалы и методы.** На основании материалов статистического наблюдения, первичной медицинской документации и литературных данных проанализированы заболеваемость населения, число привитых, результаты лабораторного исследования мелких млекопитающих, членистоногих и объектов внешней среды, видовой состав хозяев и переносчиков инфекции. Ситуация в республике сопоставлена с ситуацией в Финляндии и соседних областях России. **Результаты и обсуждение.** Заболеваемость туляремией регистрировалась в Республике Карелия в 1950–1971 гг. (52 случая) и в 2010–2020 гг. (121 случай). В последнее десятилетие диагностировалась преимущественно язвенно-бубонная форма, среди больных преобладало городское население. Во всех случаях заражение происходило при укусах насекомых, не связано с профессиональной деятельностью. Для республики характерны пойменно-болотный и лесной тип природных очагов. Результаты их мониторинга свидетельствуют об активизации эпизоотического процесса, охватывающего практически всю территорию Карелии. В нескольких районах, граничащих с неблагополучными районами Финляндии и России, выявлена высокая зараженность грызунов, но больные туляремией не регистрировались. Для адекватной оценки ситуации необходимо повышение эффективности мониторинга природных очагов, изучение иммунной структуры населения, улучшение диагностики инфекции. Основные направления профилактических (противоэпидемических) мероприятий: вакцинация лиц, имеющих профессиональный риск заражения, и лиц, проживающих вблизи активизирующихся микроочагов инфекции; сокращение площадей полей, не используемых в сельском хозяйстве; мелиоративные работы, борьба со свалками, регулярный вывоз коммунальных отходов с территорий постоянного и временного проживания населения; применение эффективных репеллентных средств; повышение информированности населения и органов исполнительной власти о ситуации, симптомах заболевания, мерах профилактики.

Ключевые слова: туляремия, эпизоотии, эпидемиология, грызуны, переносчики, вакцинация.

Корреспондирующий автор: Рубис Людмила Викторовна, e-mail: rublusja@mail.ru.

Для цитирования: Рубис Л.В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по туляремии на территории Республики Карелия. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2021; 4:105–111. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-4-105-111

Поступила 28.04.2021. Отправлена на доработку 16.07.2021. Принята к публ. 04.10.2021.

L.V. Rubis

Epizootiological and Epidemiological Situation on Tularemia in the Republic of Karelia

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russian Federation

Abstract. The aim of this study was to assess the epidemiological and epizootiological situation on tularemia in the Republic of Karelia, and to develop a set of preventive (anti-epidemic) measures. **Materials and methods.** On the basis of statistical observation data, primary medical documentation and literature data, the morbidity of the population, the number of vaccinated persons, the results of laboratory studies of small mammals, arthropods and environmental objects, the species composition of hosts and vectors of infection were assessed. The situation in the republic was compared to the situation in Finland and neighboring regions of Russia. **Results and discussion.** The incidence of tularemia was registered in the Republic of Karelia in 1950–1971 (52 cases) and in 2010–2020 (121 cases). In the last decade, mainly the ulceroglandular forms have been diagnosed, the urban population predominated among the patients. In all cases, infection was transmitted through mosquito bites, i. e., not associated with professional activities. There are floodplain-swamp and forest types of natural foci in the republic. The results of their monitoring are indicative of the activation of the epizootic process, covering almost the entire territory of Karelia. In several areas bordering tularemia disadvantaged areas of Finland and Russia, a high infection rate of rodents was detected, but tularemia patients were not registered. For an adequate assessment of the situation, it is necessary to increase the efficiency of surveying natural foci, study the immune structure of the population and improve the diagnosis of infection. The main areas of preventive (anti-epidemic) measures are vaccination of persons with professional risk of infection and persons living near the activated micro-foci of infection; reduction of the area of fields not used in agriculture; reclamation work, combating landfills, regular removal of waste from the territories of permanent and temporary residence of the population; the use of effective repellents; raising awareness of the population and authorities about the situation, symptoms of the disease, measures of its prevention.

Key words: tularemia, epizootics, epidemiology, rodents, vectors, vaccination.

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

Corresponding author: Lyudmila V. Rubis, e-mail: rublusja@mail.ru.

Citation: Rubis L.V. Epizootiological and Epidemiological Situation on Tularemia in the Republic of Karelia. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; 4:105–111. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2021-4-105-111
Received 28.04.2021. Revised 16.07.2021. Accepted 04.10.2021.

Rubis L.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6602-9621>

Туляремия регистрируется во многих странах Европы, Азии и Северной Америки, проявляясь в основном спорадически, в отдельные годы – групповыми случаями и редкими вспышками. В Европе лидерами по заболеваемости являются Швеция и Финляндия [1, 2]. В России природные очаги туляремии существуют во всех федеральных округах, но их вклад в формирование заболеваемости варьируется в разные годы [3, 4]. Так, в 90-х гг. прошлого века Северный район, в настоящее время входящий в состав Северо-Западного федерального округа (СЗФО), был одним из трех регионов страны с наиболее высокой заболеваемостью [3], в 2001–2015 гг. на долю всего округа пришлось лишь 10,1 % от всех случаев туляремии в стране [5], а с 2016 г. округ вновь вошел в число лидеров [4, 6, 7]. Одним из самых неблагополучных субъектов страны в последние пять лет оказалась входящая в состав Северного района СЗФО Республика Карелия (РК), в которой туляремия до этого не регистрировалась в течение трех десятилетий.

Цель исследования – оценить эпидемиологическую и эпизоотологическую ситуацию по туляремии на территории РК для разработки адекватного комплекса профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

Материалы и методы

В ходе исследования проанализирована заболеваемость туляремией в РК с 1950 по 2020 год на основании данных статистического наблюдения (форма № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»), материалов, опубликованных в Государственных докладах о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в РК в 2010–2020 гг. [8], первичной медицинской документации 20 пациентов ГБУЗ «Городская поликлиника № 4» Петрозаводска. У 1137 пациентов ГБУЗ «Больница скорой медицинской помощи» Петрозаводска, обратившихся в 2017–2019 гг. в связи с присасыванием клещей, оценено наличие симптомов, характерных для язвенно-бубонной формы туляремии. По данным формы статистического наблюдения № 5 «Сведения о профилактических прививках» проанализирована работа по вакцинации населения РК против туляремии с 1967 по 2020 год. Эпидемиологическая ситуация в РК сопоставлена с ситуацией в соседних областях России и Финляндии в 1995–2019 гг. на основании опубликованных аналитических и статистических материалов.

Видовой состав мелких млекопитающих и членистоногих – переносчиков *Francisella tularensis* в РК проанализирован по материалам Карельского научного центра РАН [9–14] и ФБУЗ «Центр гигие-

ны и эпидемиологии в Республике Карелия» [8]. Основанием для анализа активности природных очагов туляремии послужили данные Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Карелия (ранее – Республиканского центра госсанэпиднадзора в Республике Карелия) о результатах лабораторного исследования мелких млекопитающих, членистоногих, погадок хищных птиц, гнезд грызунов, воды поверхностных водоемов в 1980–2020 гг.

Результаты и обсуждение

Республика Карелия расположена в таежной зоне европейской части России, протяженность с севера на юг – 672 км, с запада на восток – 400 км. Разделена на 18 административных районов, граничит с Ленинградской, Архангельской, Вологодской, Мурманской областями и с Финляндией. Лесами покрыто 53,8 % территории. Является одним из наиболее заболоченных регионов: лесные болота и заболоченные леса занимают 10,6 %, слабооблесенные и открытые болота – 20,5 % территории площади РК. Климат характеризуется коротким прохладным летом и продолжительной, но относительно мягкой зимой [9].

Первая вспышка туляремии в РК зафиксирована в 1945 г. на территории граничащего с Финляндией Сортавальского района (число больных неизвестно). В 1950 г. на территории этого и соседних Питкярантского и Суоярвского районов выявлено 18 случаев, в 1953 г. – 21 случай в Суоярвском районе и 1 – в соседнем с ним Кондопожском районе, в 1958 г. – 6 случаев в Сортавальском районе. В 1961, 1963, 1967 и 1971 гг. выявлялись лишь единичные случаи туляремии (всего 6 случаев), причем уже в более восточных районах – окрестностях Петрозаводска, Пряжинском, Сегежском и Пудожском районах (рис. 1). Всего с 1950 по 1971 год зарегистрировано 52 случая инфекции. До 1983 г. предположительно выявлены, но не зарегистрированы, еще 2 случая – в Олонецком и Кемском районах. Из 52 больных 78,9 % являлись жителями сельской местности. Заражение происходило при укусах кровососущих членистоногих, в некоторых случаях – при переборке сена, соломы зерна.

Природные очаги туляремии в эти годы выявлялись на всех сопредельных с РК территориях России. Случаи заболеваний регистрировались в Ленинградской (с 1946 г.), Архангельской (с 1949 г.), Вологодской (с 1950 г.) и Мурманской (с 1955 г.) областях, возбудитель был изолирован на территории Ленинградской (1948 г.), Вологодской (1957 г.) и Архангельской (1969 г.) областей [5]. Природные очаги в Ленинградской области территориально близки к границе с Лахденпохским районом РК и

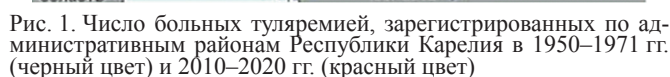


Fig. 1. The numbers of tularemia patients registered in the administrative districts of the Republic of Karelia in 1950–1971 (black color) and 2010–2020 (red color)

В августе 2009 г. случай заболевания с клинической картиной, типичной для язвенно-бубонной формы туляремии (острое начало, симптомы интоксикации, первичный аффект в области голени, затем паховый лимфаденит, оперативно вскрытый после нагноения), произошел в Сортавальском районе, но пациент лабораторно не обследован, диагноз туляремии не поставлен. В 2010 г. зарегистрировано три случая туляремии, причем первые два из них диагностированы в медицинских организациях Санкт-Петербурга. Заражение произошло на территории Сегежского, Олонецкого и Кондопожского районов. В 2012 г. зарегистрирован 1, в 2013 г. – 4, в 2015 г. – 2, в 2016 г. – 25 случаев инфекции. Пик заболеваемости пришелся на 2017 г. – 40 случаев. В 2018 и 2019 гг. число случаев снизилось до 14 и 9 соответственно, но в 2020 г. вновь выросло до 23. Всего за период 2010–2020 гг. зарегистрирован 121 случай туляремии. Наиболее часто заражение происходило в Прионежском (39 случаев), Сортавальском

Больные туляремией выявлялись во всех соседних с РК областях СЗФО и Финляндии. В СЗФО в 2001–2015 гг. зарегистрировано 304 больных, из них 52,2 % – в Архангельской области (пик заболеваемости – 96 случаев в 2010 г. [17]), от 11,2 до 15,5 % – в Вологодской, Ленинградской областях и Санкт-Петербурге, 2,6 % – в Мурманской области [5]. В 2016–2019 гг. наиболее сложная эпидемиологическая ситуация сложилась в РК и Санкт-Петербурге [4, 6, 7]. В Финляндии число больных в 2001–2015 гг. было в 10 раз выше, чем в СЗФО [18]. Всего с начала регистрации туляремии в Финляндии в 1995 г. до 2019 г. зарегистрировано 5983 случая. Вспышки регистрировались в 2000, 2003 и 2016 гг. (926, 823 и 699 больных соответственно), в 1995–1996, 2006–2007 и 2009 гг. (около 400), в 2012 г. (233 больных). В 2019 г. зарегистрировано лишь 48 случаев [2, 18], в Центральной Швеции в этот год выявлено 979 больных [19]. По некоторым оценкам, в Финляндии лабораторно подтверждаются и регистрируются не более 10 % от всех случаев туляремии. Наличие иммуноглобулинов класса G к возбудителю туляремии обнаружено в среднем в 2 % из 1045 проб крови, собранных в 2000–2001 гг. Подавляющее число случаев болезни стабильно регистрируется в Центральной Финляндии, Северной и Южной Остроботнии, расположенных в центральной части страны и по побережью Ботнического залива [20]. Территория с высокой заболеваемостью (выше 20–40 на 100 тыс. населения) граничит с северными районами РК – Лоухским и частично Калевальским. Районы с уровнем заболеваемости от 5 до 20 на 100 тыс. населения близко расположены к границам Ленинградской области и Лахденпохскому району РК. Но в целом ареал распространения туляремии в Финляндии несколько удален от восточных границ, что может объяснять различие уровней заболеваемости в этой стране и РК (рис. 2).

По сравнению с предыдущим периодом эпидемического неблагополучия в РК в 2010–2020 гг. среди заболевших в 3,9 раза выросла доля городского населения, составив 82,6 %, что лишь отчасти связано с изменением структуры населения республики. Доля горожан среди ее жителей в 1953–1971 гг. составляла 64,9 %, в 2010–2020 гг. – 79,7 %. Среди детей выявлено 12 случаев (9,9 %), из них 8 – у проживающих в городах. Заражение не было связано с профессиональной деятельностью и происходило в основном на приусадебных участках, при работе на кладбище, при посещении леса, а также в лесопарковой зоне Петрозаводска. Во всех случаях установлен трансмиссивный механизм заражения при укусе насекомого, наиболее частой локализацией которого, по наблюдениям за пациентами поликлиники, была голень. Случаи туляремии регистрировались с кон-

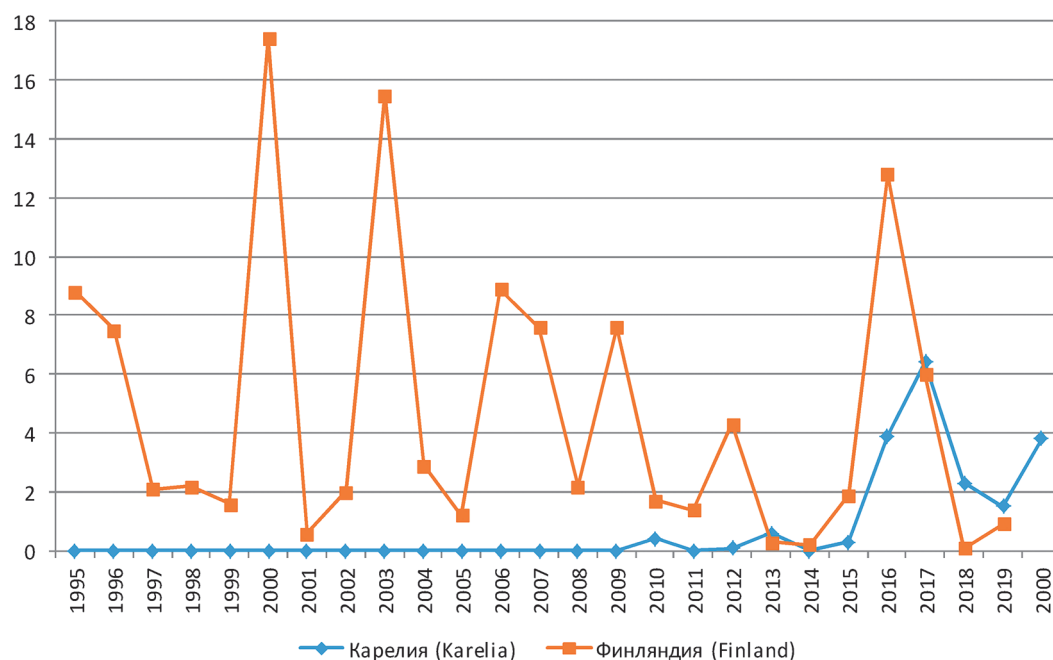


Рис. 2. Заболеваемость туляремией в Республике Карелия в 1995–2000 гг. и Финляндии в 1995–2019 гг. (на 100 тыс. населения)

Fig. 2. The incidence of tularemia in the Republic of Karelia in 1995–2020 and in Finland in 1995–2019 (per 100 000 of the population)

ца июля до конца октября, преимущественно в августе. Клинические формы удалось проанализировать у 56 пациентов: язвенно-бубонная форма составила 77,8 %, бубонная – 14,8 %, зафиксировано по одному случаю абдоминально-бубонной (укус насекомого в надлобковую область) и легочной формы. Тяжесть заболевания – легкая или средняя. Трансмиссивный механизм передачи возбудителя с преобладанием язвенно-бубонной формы инфекции характерен и для других территорий СЗФО [5, 17], Финляндии и Швеции [15, 20].

В 1967–1976 гг. против туляремии в восьми районах РК вакцинировано 81,7 тыс. человек (19,5 % населения), ревакцинировано 63,3 тыс. человек. Сельские жители среди привитых составили лишь 28,9 %, в то время как среди заболевших их доля в 2,7 раза больше. В последние годы вакцинация возобновилась, но в небольших объемах: в 2015–2018 гг. вакцинировано 75 человек, в 2019 г. – 865 человек, в 2020 г. работа не проводилась.

В рамках мониторинга природных очагов туляремии в последнее десятилетие ежегодно обследуются 7–11 районов РК (ранее 2–4 района). Результаты исследования на антиген *Fr. tularensis* мелких млекопитающих, их гнезд и помета, погадок хищных птиц в 1980–2020 гг. свидетельствуют об активизации эпизоотического процесса в этом веке, особенно в последнее десятилетие, по сравнению с 1980–1999 гг. (таблица). В последние десять лет частота обнаружения антигена при исследовании мелких млекопитающих колебалась от 1,9–5,7 % (2011–2015 и 2018 гг.) до 31,8 % (2016 г.) и 42,0–45,0 % (2010 и 2017 гг.). В 2019 и 2020 гг. она составила 27,0 и 23,8 % соответственно. Высокая частота положительных результатов в годы подъема заболеваемости (2016, 2017, 2020 гг.) являлась не только отражением активизации природных очагов инфекции, но и результатом более целенаправленного обследования территорий, с которыми связаны случаи заражения. Из 528 проб воды поверхностных водоемов, иссле-

Частота обнаружения антигенов *Francisella tularensis* при исследовании мелких млекопитающих и прочего материала в 1980–2020 гг. в Республике Карелия

The frequency of detection of *Francisella tularensis* antigens in the study of small mammals and other material in the Republic of Karelia in 1980–2020

Годы Years	Мелкие млекопитающие Small mammals			Погадки хищных птиц, гнезда, помет млекопитающих Regurgitates of birds of prey, nests, mammal droppings		
	исследовано проб number of samples examined	обнаружен антиген antigen was detected		исследовано проб number of samples examined	обнаружен антиген antigen was detected	
		абс. число abs. number	%		абс. число abs. number	%
1980–1989	424	44	10,4	–		
1990–1999	1160	98	8,5	327 (1998–1999)	22	6,7
2000–2004, 2007	345	64	18,6	633	30	4,7
2010–2020	2547	595	23,4	651	203	31,2

дованных методом биопроб в 1998–2020 гг., положительный результат получен в одном случае в 2016 г.

Признаки эпизоотической активности в разные годы выявлялись во всех районах республики. На основании критериев, содержащихся в СанПиН 3.3.686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»: регистрация заболеваний людей, выделение культур возбудителя от грызунов, членистоногих, объектов внешней среды или регулярное выявление антигена в погадках птиц и помете хищных млекопитающих, – природные очаги в Лахденпохском, Сортавальском, Питкярантском, Суоярвском, Олонецком, Пряжинском, Прионежском, Кондопожском, Сегежском, Кемском, Пудожском районах и Петрозаводске расценены как активные. В 2017–2020 гг. антиген *Fr. tularensis* обнаружили у мелких млекопитающих, собранных в 13 районах (всего 1157 особей), в том числе в тех, где больные туляремией никогда не выявлялись: в Лахденпохском (37,7 % из 122 проб), Лоухском (62,5 % из 24 проб), Калевальском (10,0 % из 30 проб), Муезерском (2 из 3 проб) районах и г. Костомукше (37,7 % из 53 проб). В районах, где регистрировались больные, показатель составил 15,9–29,9 %, за исключением Пудожского района, где все 37 исследованных зверьков оказались не инфицированы.

Большинство природных очагов туляремии относятся к пойменно-болотному типу, что характерно в целом для СЗФО [5]. В отдельных случаях очаги оценивались как луго-полевые, лесные или смешанного типа. Существование пойменно-болотных очагов поддерживается за счет водяной крысы и других околотовных млекопитающих, лесных – рыжих полевков и лесных мышей, луго-полевых – всех видов полевков и других млекопитающих (МУ 3.1.2007-05 «Эпидемиологический надзор за туляремией»). В СЗФО культуры *Fr. tularensis* выделяли от различных видов грызунов и насекомых [5]. В Финляндии при исследовании вспышек показана роль полевков как источников инфекции, экспериментально доказана возможность их заражения, выявлена связь между изменением численности их популяции и заболеваемостью населения [20–23].

В РК обитают высокочувствительные к туляремии обыкновенная, рыжая, темная и водяная полевки, домашняя мышь, мышь-малютка, обыкновенная и средняя бурозубки, ондатра (завезена в РК в 1930-х гг. [9]) и менее чувствительные полевая мышь, черная и серая крысы, кутора [10]. Исследования, проведенные в 1950-х гг., показали преобладание в отловах мелких млекопитающих обыкновенной бурозубки и рыжей полевки (24,2 и 18,3 % соответственно), невысокую численность темной и обыкновенной полевков, лесной и полевой мыши, мыши-малютки (7,8–12,8 %), единичные находки водяной полевки и ондатры [10]. В современный период доминирование бурозубки обыкновенной и особенно рыжей полевки усилилось: в среднем за шесть лет (2012,

2014–2015, 2019–2020 гг.) из 2631 пойманного зверька рыжие полевки составили 43,5 %, обыкновенные бурозубки – 37,0 %, темные полевки – 7,1 %, мыши-малютки – 6,4 %, остальные виды – от 0,04 до 1,3 %. Водяная полевка не обнаруживалась. Численность зверьков в лесо-кустарниковых и луго-полевых станциях в 2013–2020 гг. была существенно выше, чем во влажных: 13,2; 12,8 и 2,9 на 100 ловушко-суток соответственно. Антиген *Fr. tularensis* наиболее часто выделялся при лабораторном исследовании обыкновенной бурозубки и рыжей полевки, существенно реже – темной полевки и мыши-малютки.

В разных типах природных очагов резервуаром и переносчиками инфекции являются разные виды клещей: в пойменно-болотных – *Ixodes apronophorus* и другие виды норových клещей (*Laelaps muris*, *Haemolaelaps glasgowi*, *Hirstlonysus isabellinus*), в лесных – *I. ricinus*, *I. persulcatus* и *I. trianguliceps*, в луго-полевых – *Dermacentor reticulatus* и *D. pictus* [10, МУ 3.1.2007-05]. В Архангельской области инфицированность иксодовых клещей составила 9,7 % [17]. В Финляндии и Швеции в качестве основных переносчиков туляремии рассматривают комаров рода *Aedes*, роль *Ae. cinereus* подтверждена во время расследования вспышки в Швеции в 2019 г. [15, 19]. В РК обитают *L. muris* и *H. isabellinus*, зараженность ими бурозубки обыкновенной и рыжей полевки невысока – 0–29,5 % [10]. Видовой состав иксодовых клещей в основном представлен *I. persulcatus* и *I. trianguliceps*, реже – *I. ricinus* и *D. marginatus* [11, 12]. При исследовании гамазовых клещей и блох методом биопроб в 2010–2015 гг. (60 проб), а также иксодовых клещей – методом ПЦР в 2016–2020 гг. (551 клещ) в одном случае обнаружены ДНК *Fr. tularensis*.

Несмотря на то, что в РК ежегодно 3–4 тыс. человек обращаются за медицинской помощью по поводу присасывания клещей, случаев заражения туляремией, связанных с клещами, не выявлено. Анализ записей в медицинской документации 1137 пациентов, у которых присасывание клещей произошло в мае – сентябре 2017–2019 гг. (в основном на территории Прионежского и Пряжинского районов), также не выявил лиц с симптомами первичного аффекта в месте присасывания клеща и регионального лимфаденита. У пациентов, пострадавших от клещей, зараженных возбудителями других заболеваний, имели место отсутствие лихорадки и нормальный размер лимфатических узлов в течение месяца, пока они наблюдались инфекционистами. Ни в одном случае в течение месяца после удаления клеща пациенты не обращались к хирургам.

Все случаи заражения в 2010–2020 гг. связаны с укусами насекомых. На территории РК обнаружен 31 вид и подвид кровососущих комаров с преобладанием рода *Aedes*, 37 видов кровососущих мошек, 15 видов мокрецов и 36 видов слепней [13]. На зараженность *Fr. tularensis* насекомые не исследовались. Массовое нападение гнуса на теплотровных,

как правило, наблюдается в июне – первой половине июля [13], что совпадает с периодом распространения туляремии среди грызунов. Мокрецы имеют второй период активности – в августе, что соответствует периоду максимальной частоты заражений людей. Помимо обычных для летающих кровососущих типов нападения, у мокрецов выявлен еще один – напозвание по ногам, что определяет локализацию укусов на голени [14].

Результаты мониторинга природных очагов туляремии в РК свидетельствуют об активизации эпизоотического процесса и его распространении практически на всю ее территорию. Резервуар инфекции, имеющий наибольшее эпидемиологическое значение в настоящее время, по-видимому, составляют рыжая полевка и обыкновенная бурозубка, что обусловлено высокими индексами их доминирования и показателями численности. Активное участие в эпизоотическом процессе рыжей полевки и обыкновенной бурозубки говорит о том, что помимо пойменно-болотного для РК в настоящее время характерен лесной тип очага. Переносчиками, с которыми связано заражение людей, являются кровососущие насекомые, но роль отдельных видов членистоногих, участвующих в сохранении природных очагов и заражении людей, требует дальнейшего изучения.

Эпидемиологическая ситуация в 2010–2020 гг. отличается от ситуации в 50–60-х гг. прошлого века более высоким уровнем заболеваемости с преобладанием язвенно-бубонной формы, активным вовлечением в процесс городского населения, отсутствием среди больных лиц, чья профессиональная деятельность связана с пребыванием в природных очагах инфекции. Для объективной оценки ситуации необходимы проведение анализа иммунной структуры разных групп населения и повышение настороженности медицинских работников в отношении диагностики туляремии, особенно в Лахденпохском и северных районах РК. Необходимо повышение информированности населения и органов исполнительной власти об эпизоотологической ситуации, актуальном для региона механизме заражения, характерных для заболевания симптомах, мерах личной и общественной профилактики.

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

Список литературы

1. WHO Guidelines on Tularaemia. World Health Organization. 2007; 125 p. [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_EPR_2007_7.pdf?ua=1 (дата обращения 01.04.2021).
2. Tularaemia. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/tularaemia> (дата обращения 01.04.2021).
3. Покровский В.И., Онищенко Г.Г., Черкасский Б.А. Эволюция инфекционных болезней в XX веке: руководство для врачей. М.: Медицина; 2003. С. 184–214.
4. Кудрявцева Т.Ю., Попов В.П., Мокриевич А.Н., Холин А.В., Мазепа А.В., Куликалова Е.С., Транквилевский Д.В., Храмов М.В., Дятлов И.А. Эпизоотолого-эпидемиологическая

ситуация по туляремии на территории Российской Федерации в 2019 г. и прогноз на 2020 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:21–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-21-32.

5. Демидова Т.Н., Попов В.П., Орлов Д.С., Михайлова Т.В., Мещерякова И.С. Современная эпидемиологическая ситуация по туляремии в Северо-Западном федеральном округе России. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2016; 5:14–23. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23.

6. Кудрявцева Т.Ю., Попов В.П., Мокриевич А.Н., Мазепа А.В., Холин А.В., Холин А.В., Куликалова Е.С., Храмов М.В., Дятлов И.А., Транквилевский Д.В. Эпидемиологический и эпизоотологический анализ ситуации по туляремии в Российской Федерации в 2016 г., прогноз на 2017 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2017; 2:13–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-2-13-18.

7. Кудрявцева Т.Ю., Попов В.П., Мокриевич А.Н., Пакскина Н.Д., Холин А.В., Мазепа А.В., Куликалова Е.С., Транквилевский Д.В., Храмов М.В., Дятлов И.А. Туляремия: актуальные вопросы и прогноз эпидемической ситуации на территории Российской Федерации в 2018 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 1:22–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-22-29.

8. Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Республике Карелия в 2010–2020 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://10.rospotreb-nadzor.ru> (дата обращения 24.07.2021).

9. Громцев А.Н., Китаев С.П., Крутов В.И., Кузнецов О.Л., Лихдольм Т., Яковлев Е.Б., редакторы. Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН; 2003. 262 с.

10. Шульман Р.Е. К фауне гамазовых клещей с мелких млекопитающих Карелии. В кн.: Труды Карельского филиала Академии наук СССР. Вып. 30. С. 107–28. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР; 1961. [Электронный ресурс]. URL: http://resources.krc.karelia.ru/library/doc/articles/k_faune_gamazovyh.pdf (дата обращения 24.07.2021).

11. Беспятова Л.А., Бугмырин С.В., Кутенков С.А., Никонорова И.А. Численность иксодовых клещей (*Acari Ixodidae*) на мелких млекопитающих в лесных биотопах среднетаежной подзоны Карелии. *Паразитология*. 2019; 6:463–73. DOI: 10.1134/S0031184719060036.

12. Бугмырин С.В., Беспятова Л.А., Котовский Н.Ю., Иешко Е.П. Видовой состав и численность иксодовых клещей (*Acari Ixodidae*) в г. Петрозаводске (Республика Карелия, Россия). *Труды Карельского научного центра РАН*. 2016; 3:67–75. DOI: 10.17076/bg225.

13. Шарков А.А., Бобровских Т.К., Быкова Х.И. Методические рекомендации по использованию календаря активности кровососущих членистоногих Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР; 1985. 13 с.

14. Лутта А.С. О паразитологических исследованиях в Карелии. В кн.: Труды Карельского филиала Академии наук СССР. Вып. 30. С. 3–23. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР; 1961. [Электронный ресурс]. URL: http://resources.krc.karelia.ru/library/doc/articles/o_parazitologicheskikh.pdf (дата обращения 24.07.2021).

15. Abdellahoum Z., Maurin M., Bitam I. Tularaemia as a Mosquito-Borne Disease. *Microorganisms*. 2021; 9(1):26. DOI: 10.3390/microorganisms9010026.

16. Syrjälä H., Kujala P., Myllylä V., Salminen A. Airborne transmission of tularaemia in farmers. *Scand. J. Infect. Dis.* 1985; 17:371–5. DOI: 10.3109/13813458909558777.

17. Бурмагина И.А., Агафонов В.М. Характеристика туляремии в Северном регионе. В кн.: Стратулат П.М., Архипова Л.Ю., Волков В.П., Лебединцева Е.А., редакторы. Современная медицина: актуальные вопросы. Новосибирск: СибАК; 2013. С. 33–9. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-tulyaremi-v-severnoyem-regione/viewer> (дата обращения 01.04.2021).

18. Infectious Diseases in Finland. Annual Reports, 2011–2015. [Электронный ресурс]. URL: <https://thl.fi/en/web/infectious-diseases-and-vaccinations/surveillance-and-registers/infectious-diseases-in-finland-publications> (дата обращения 24.07.2021).

19. Dryselius R., Hjertqvist M., Mäkitalo S., Lindblom A., Lilja T., Eklöf D., Lindström A. Large outbreak of tularaemia, central Sweden, July to September 2019. *Euro Surveill*. 2019; 24(42):1900603. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.42.1900603.

20. Rossow H., Ollgren J., Hytönen J., Rissanen H., Huitu O., Henttonen H., Kuusi M., Vapalahti O. Incidence and seroprevalence of tularaemia in Finland, 1995 to 2013: regional epidemics with cyclic pattern. *Euro Surveill*. 2015; 20(33):21209. DOI: 10.2807/1560-7917.es2015.20.33.21209.

21. Hestvir G., Warns-Petit E., Smith L.A., Fok N.J., Uhlorn H., Artois M., Hannant D., Hutchings M.R., Matisson R., Yon L., Gavriel-Widen D. The status of tularaemia in Europe in a one-health context: a review. *Epidemiol. Infect.* 2015; 143(10):2137–60. DOI: 10.1017/S0950268814002398.

22. Rossow H., Forbes K.M., Tarkka E., Kinnunen P.M., Hemmälä H., Huitu O., Nikkari S., Henttonen H., Kipar A.,

Vapalahti O. Experimental Infection of voles with *Francisella tularensis* indicates their amplification role in tularemia outbreaks. *PLoS ONE*. 2014; 9(10):e108864. DOI: 10.1371/journal.pone.0108864.

23. Rotejanaprasert C., Lawson A., Rossow H., Sane J., Huitu O., Henttonen H., Del Rio Vilas V.J. Towards integrated surveillance of zoonoses: spatiotemporal joint modeling of rodent population data and human tularemia cases in Finland. *BMC Med. Res. Methodol.* 2018; 18(1):72. DOI: 10.1186/s12874-018-0532-8.

References

1. WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. 125 p. (Cited 01 Apr 2021). [Internet]. Available from: https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_EPR_2007_7.pdf?ua=1.

2. Tularaemia. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2021. (Cited 01 Apr 2021). [Internet]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/tularaemia>.

3. Pokrovsky V.I., Onishchenko G.G., Cherkassky B.A. [The Evolution of Infectious Diseases in the 20th Century: A Guide for Physicians]. Moscow: "Meditsina"; 2003. P. 184–214.

4. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mokrievich A.N., Kholin A.V., Mazepa A.V., Kulikalova E.S., Trankvilevsky D.V., Khranov M.V., Dyatlov I.A. [Epidemiological and epizootiological situation on tularemia in Russia and neighboring countries in 2019, the forecast for 2020]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 1:21–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-21-32.

5. Demidova T.N., Popov V.P., Orlov D.S., Mikhailova T.V., Meshcheryakova I.S. [The current epidemiological situation on tularemia in the Northwestern Federal District of Russia]. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2016; 5:14–23. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23.

6. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mokrievich A.N., Mazepa A.V., Okunev L.P., Kholin A.V., Kulikalova E.S., Khranov M.V., Dyatlov I.A., Trankvilevsky D.V. [Epidemiological and epizootiological situation on tularemia in the Russian Federation in 2016, the Forecast for 2017]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 2:13–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-2-13-18.

7. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mokrievich A.N., Pakskina N.D., Kholin A.V., Mazepa A.V., Kulikalova E.S., Trankvilevsky D.V., Khranov M.V., Dyatlov I.A. Tularemia: topical issues and forecast of the epidemic situation in the territory of the Russian Federation in 2018. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; 1:22–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-22-29.

8. [State reports on the state of sanitary and epidemiological welfare in the Republic of Karelia in 2010–2020]. (Cited 24 July 2021). [Internet]. Available from: <https://10.rospotrebnadzor.ru>.

9. Gromtsev A.N., Kitaev S.P., Krutov V.I., Kuznetsov O.L., Likhdkholm T., Yakovlev E.B., editors. [Diversity of Biota of Karelia: Conditions of Formation, Communities, Species]. Petrozavodsk: Karelia Scientific Center of RAN; 2003. 262 p.

10. Shul'man R.E. [Regarding Fauna of Gamaside Mites from Small Mammals of Karelia]. Petrozavodsk: Karelia Affiliated Branch of USSR AS; 1961. 128 p. (Cited 24 July 2021). [Internet]. Available from: http://resources.krc.karelia.ru/library/doc/articles/k_faune_gamazovyh.pdf.

11. Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V., Kutenkov S.A., Nikonorova I.A. [Abundance of Ixodidae ticks (*Acari Ixodidae*) on small mammals in forest biotopes of the middle taiga subzone of Karelia]. *Parazitologia. [Parasitology]*. 2019; 6:463–73. DOI: 10.1134/S0031184719060036.

12. Bugmyrin S.V., Bespyatova L.A., Kotovsky N.Yu., Ieshko E.P. [Species composition and number of Ixodidae ticks (*Acari Ixodidae*) in Petrozavodsk (Republic of Karelia, Russia)]. *[Works of Karelia Scientific Center of RAS]*. 2016; 3:67–75. DOI: 10.17076/bg225.

13. Sharkov A.A., Bobrovskikh T.K., Bykova Kh.I. [Methodological recommendations on the use of the calendar of activity of blood-sucking arthropods in Karelia]. Petrozavodsk: Karelia Affiliated Branch of the USSR AS; 1985. 13 p.

14. Lutta A.S. [On parasitological research in Karelia]. In: [Works of the Karelia Affiliated Branch of the USSR AS]. Petrozavodsk; 1961. Issue 30. P. 3–23. (Cited 24 July 2021). [Internet]. Available from: http://resources.krc.karelia.ru/library/doc/articles/o_parazitologicheskikh.pdf.

15. Abdellahoum Z., Maurin M., Bitam I. Tularemia as a Mosquito-Borne Disease. *Microorganisms*. 2021; 9(1):26. DOI: 10.3390/microorganisms9010026.

16. Syrjälä H., Kujala P., Myllylä V., Salminen A. Airborne transmission of tularemia in farmers. *Scand. J. Infect. Dis.* 1985; 17:371–5. DOI: 10.3109/13813458090558777.

17. Burmagina I.A., Agafonov V.M. [Characteristics of tularemia in the Northern region]. In: Stratulat P.M., Arkhipova L.Yu., Volkov V.P., Lebedintseva E.A., editors. [Modern Medicine: Relevant Issues]. Novosibirsk: "SibAK"; 2013. P. 33–9. (Cited 01 Apr 2021). [Internet]. Available from: <https://sibac.info/archive-article>.

18. Infectious Diseases in Finland. Annual Reports, 2011–2015. (Cited 24 July 2021). [Internet]. Available from: <https://thl.fi/en/web/infectious-diseases-and-vaccinations/surveillance-and-registers/infectious-diseases-in-finland-publications>.

19. Dryselius R., Hjertqvist M., Mäkitalo S., Lindblom A., Lilja T., Eklöf D., Lindström A. Large outbreak of tularemia, central Sweden, July to September 2019. *Euro Surveill.* 2019; 24(42):1900603. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.42.1900603.

20. Rossow H., Ollgren J., Hytönen J., Rissanen H., Huitu O., Henttonen H., Kuusi M., Vapalahti O. Incidence and seroprevalence of tularemia in Finland, 1995 to 2013: regional epidemics with cyclic pattern. *Euro Surveill.* 2015; 20(33):21209. DOI: 10.2807/1560-7917.es2015.20.33.21209.

21. Hestvir G., Warns-Petit E., Smith L.A., Fok N.J., Uhlorn H., Artois M., Hannant D., Hutchings M.R., Matisson R., Yon L., Gavier-Widen D. The status of tularemia in Europe in a one-health context: a review. *Epidemiol. Infect.* 2015; 143(10):2137–60. DOI: 10.1017/S0950268814002398.

22. Rossow H., Forbes K.M., Tarkka E., Kinnunen P.M., Hemmälä H., Huitu O., Nikkari S., Henttonen H., Kipar A., Vapalahti O. Experimental Infection of voles with *Francisella tularensis* indicates their amplification role in tularemia outbreaks. *PLoS ONE*. 2014; 9(10):e108864. DOI: 10.1371/journal.pone.0108864.

23. Rotejanaprasert C., Lawson A., Rossow H., Sane J., Huitu O., Henttonen H., Del Rio Vilas V.J. Towards integrated surveillance of zoonoses: spatiotemporal joint modeling of rodent population data and human tularemia cases in Finland. *BMC Med. Res. Methodol.* 2018; 18(1):72. DOI: 10.1186/s12874-018-0532-8.

Authors:

Rubis L.V. Petrozavodsk State University. 33, Lenin Avenue, Petrozavodsk, 185910, Russian Federation. E-mail: rublusja@mail.ru.

Об авторах:

Рубис Л.В. Петрозаводский государственный университет. Российская Федерация, 185910, Петрозаводск, пр. Ленина, 33. E-mail: rublusja@mail.ru.