

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-4-175-182>

Эпидемиологическая ситуация по туляремии на территории Карелии в настоящее время

Т. Н. Демидова^{*1}, Л. В. Рубис², А. С. Семихин¹, Е. А. Гурина¹, А. В. Амирханян¹,
Н. В. Шеенков¹, В. В. Горшенко³, Ю. А. Бирковская³

¹ ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России, Москва

² ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

³ ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора, Москва

Резюме

Актуальность. Туляремия – природно-очаговая инфекция, характеризующаяся способностью десятилетиями сохранять эпизоотический и эпидемический потенциал и периодически активизироваться. С 2016 г. рост заболеваемости туляремией отмечается в Республике Карелия. **Цель.** Оценить ситуацию по туляремии в Республике Карелия для определения направлений профилактической работы в современных условиях. **Заключение.** Анализ эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по туляремии в Республике Карелия свидетельствует о необходимости совершенствования профилактики этой инфекции. В связи с этим необходимы: улучшение эпизоотологического и эпидемиологического надзора за природными очагами, пересмотр тактики вакцинации на энзоотичных по туляремии территориях, внедрение в практическое здравоохранение современных методов диагностики для выявления возбудителя туляремии.

Ключевые слова: туляремия, природные очаги, эпизоотическая активность, эпидемическое проявление, вакцинопрофилактика
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Демидова Т. Н., Рубис Л.В., Семихин А. С. и др. Эпидемиологическая ситуация по туляремии на территории Карелии в настоящее время. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2023;22(4):175-182. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-4-175-182>

The Epidemic Situation of Tularemia in Karelia at the Present Time

TN Demidova^{**1}, LV Rubis², AS Semikhin¹, EA Gurina¹, AV Amirkhanyan¹, NV Sheenkov¹, VV Gorshenko³, YuA Birkovskaya³

¹ National Research Center of Epidemiology and Microbiology named after Honorary Academician N.F. Gamalei of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia,

² FGBOU VO Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

³ Anti-plague Center of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

Abstract

Tularemia is a natural focal infection, characterized by the ability to maintain epizootic and epidemic potential for decades and periodically become more active. Since 2016, an increase in the incidence of tularemia has been observed in the Republic of Karelia.

Aims. To evaluate the epidemiological situation with tularemia in the Republic of Karelia to determine the directions of preventive work in modern conditions. **Conclusions.** Analysis of the epizootic and epidemiological situation regarding tularemia in the Republic of Karelia demonstrates the possibility of intensifying the epizootic process after decades of relative prosperity. The increase in the incidence of the population was not only the result of the activation of natural foci of infection, but also of improved diagnosis of the disease and change in tactics for using vaccines in areas enzootic for tularemia.

Keywords: tularemia, natural foci, epizootic activity, epidemic manifestation, vaccination

No conflict of interest to declare.

For citation: Demidova TN, Semikhin AS, Gurina EA, et al. The epidemic situation of tularemia in Karelia at the present time. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(4):175-182 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-4-175-182>

Туляремия – природно-очаговая зоонозная бактериальная инфекция, возбудитель которой *Francisella tularensis* относится к II группе патогенности [1].

Голарктический подвид *F. tularensis* subsp. *holarctica* (тип В), распространенный на территории европейского континента, менее вирулентен,

* Для переписки: Демидова Татьяна Николаевна, к. б. н., профессор, старший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 18. +7 (910) 490-69-63, tanide2012@yandex.ru. ©Демидова Т. Н. и др.

** For correspondence: Demidova Tatyana N., Cand. Sci. (Biol.), Professor, Senior Researcher, FGBU "National Research Center of Epidemiology and Microbiology named after Honorary Academician N.F. Gamalei" of the Ministry of Health of Russia. 18, Gamalei st., Moscow, 123098, Russia. +7 (910) 490-69-63, tanide2012@yandex.ru. ©Demidova TN, et al.

чем subsp. *tularensis* (тип А), встречающийся только в Северной Америке [2]. и вызывает острое заболевание, обычно заканчивающееся выздоровлением. Больной не представляет опасности заражения для окружающих (эпидемиологический тупик). Источниками инфекции являются, главным образом, дикие грызуны и зайцы, а переносчиками – различные виды кровососущих членистоногих [2,3]. После окончания Второй мировой войны подъем заболеваемости туляремией отмечен как в нашей, так и в ряде европейских стран. Однако вакцинация населения, проживающего на энзоотических территориях, снизила заболеваемость в нашей стране до единичных случаев и редких эпидемических вспышек [3–8]. Природные очаги туляремии характеризуются устойчивостью и длительностью существования, способностью десятилетиями сохранять эпизоотический и эпидемический потенциал и периодически активизироваться [2,9,10]. Это дало основание некоторым авторам отнести туляремию к группе «возвращающихся» инфекций [11]. Нужно помнить, что *F. tularensis* отнесена к категории А микроорганизмов, которые могут быть использованы в качестве биологического оружия [12].

С 2016 г. в Республике Карелия отмечается рост заболеваемости туляремией, а в 2017–2020 гг. доля больных, выявленных на ее территории, составляла 18,4–56,1% от числа всех больных туляремией в стране (табл. 1).

Все это определяет актуальность оценки эпидемиологической ситуации с туляремией и совершенствования эпидемического надзора за этой инфекцией.

Цель – оценить эпидемиологическую ситуацию с туляремией в Республике Карелия и определить направление профилактической работы в современных условиях.

В работе использованы данные статистической отчетности (форма № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»), информация ФКУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора о состоянии популяций, численности мелких млекопитающих (ММ) и членистоногих-носителей и переносчиков возбудителей природно-очаговых болезней, представленные ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора карты «эпизоотолого-эпидемиологического обследования очага зоонозного заболевания» за 2000–2009 гг. и 2016–2017 гг.; сведения, содержащиеся

Таблица 1. Заболеваемость туляремией на территории Российской Федерации, Северо-Западного Федерального округа и Республике Карелия в 2010–2021 гг.

Table 1. Incidence of tularemia in the Russian Federation, Northwestern Federal District and the Republic of Karelia, 2010–2021

Годы Years	Заболеваемость Morbidity		
	Российская Федерация абс.; показатель на 100 тыс. населения Russian Federation abs.; relative indicator per 100 thousand population	Северо-Западный федеральный округ. абс.; показатель на 100 тыс населения; (% от РФ) North-Western Federal District. abs.; relative indicator per 100 thousand population; (% of the Russian Federation)	Республика Карелия абс.; показатель на 100 тыс. населения. (% от С-ЗФО) Republic of Karelia abs.; relative indicator per 100 thousand population.; (% of North-Western Federal District))
2010	115; 0,08	53; 0,39; (46,0)	2; 0,29; (3,85)
2011	53; 0,04	13; 0,10; (24,0)	0
2012	127; 0,09	45; 0,33; (35,4)	1; 0,16; (2,2)
2013	1063; 0,74	17; 0,12; (1,6)	4; 0,63; (23,5)
2014	96; 0,07	38; 0,28; (39,6)	0
2015	67; 0,05	11; 0,08; (16,4)	2; 0,31; (18,2)
2016	123; 0,08	55; 0,40; (44,7)	25; 3,96; (45,5)
2017	170; 0,12	59; 0,43; (35,1)	40; 6,36; (67,8)
2018	71; 0,05	32; 0,23; (45,1)	14; 2,24; (43,8)
2019	41; 0,03	18; 0,13; (49,9)	9; 1,44; (50,0)
2020	40; 0,03	25; 0,18; (61,0)	23; 3,71; (92,0)
2021	17; 0,01	6; 0,04; (35,3)	4; 0,65; (66,7)
2022	120; 0,08	17; 0,12 (14,2)	9; 1,62; (7,5)
итого	1983	372 (18,8)	124 (33,3)

в государственных докладах о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Республике Карелия в 2010–2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://10.rospotreb-nadzor.ru>, материалы об эпизоотической активности и эпидемическому проявлению природных очагов туляремии на территории Северо-Западного Федерального округа; данные отчетной документации ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России с 1946 г. по настоящее время.

Республика Карелия – субъект Российской Федерации, входит в состав Северо-Западного федерального округа (СЗФО). На западе Карелия граничит с Финляндией; на востоке – с Архангельской и Вологодской, на юге – с Ленинградской, на севере – с Мурманской областями. Население Республики, по данным Росстата на 2021 г., составляло 609,1 тыс. человек, из них на долю городского населения приходилось 81,2%. Средняя плотность населения – 2,95 чел./км². Республика включает 18 административно-территориальных единиц из них 5 (Беломорский, Калевальский, Кемский, Лоухский районы, и г. Костомукша) относятся к районам Крайнего Севера. Остальные 12 районов и Петрозаводский городской округ по климатическим условиям приравнены к районам Крайнего Севера.

Основной рельеф республики – холмистая равнина. В Карелии насчитывается около 27 000 рек и около 60 000 озер, водная поверхность в совокупности с болотами составляет около 2000 км². Большую часть территории Карелии (148 000 км², или 85%) занимает государственный лесной фонд, соответствующий подзоне средней и северной тайги лесной зоны. На территории республики обитают 285 видов птиц, 63 вида млекопитающих, в том числе 24 вида грызунов, 8 видов насекомых и 2 вида зайцеобразных, являющихся резервуарными хозяевами возбудителя туляремии [13].

На территории Карелии были выявлены природные очаги туляремии пойменно-болотного, лесного и луго-полевого типов. Наиболее активные очаги – пойменно-болотные, где доминирующим видом среди мелких млекопитающих (ММ) была водяная полевка – основной источник инфекции. В свое время на территории Карелии в послевоенные годы она встречалась широко и относилась к промысловым животным. Пик добычи водяной полевки зафиксирован в 1946 г. [14,15]. С начала 1970-х гг. среди ММ отловить ее практически невозможно. Переносчиками и длительными хранителями природно-очаговых инфекций являются клещи. В Карелии, как и во многих других регионах, встречается много видов клещей, однако опасность представляют два вида: *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* [16]. Летом наблюдается множество гнуса: комаров, мошек, слепней, которые также являются переносчиками туляремии [17].

Впервые о том, что на территории Карельской Республики существуют природные очаги туляремии,

стало известно в 1946 г., когда в Сортавальском районе (граничащем с Финляндией) зарегистрировали трансмиссивную эпидемическую вспышку (150 случаев). В последующие годы вспышки были отмечены: в 1950 г. в Сортавальском (18 случаев) и Суоярвском районах (11 случаев); 1958 г. – в Сортавальском районе (6 случаев); в 1959 г. и 1960 гг. в Пудожском районе (50 и 81 случай соответственно); единичные случаи в 1961, 1963, 1967 и 1971 гг. в Петрозаводске, Пряжинском, Сегежском и Пудожском районах (всего 6 случаев).

С конца 1990-х гг. по 2009 г. в Республике Карелии больные туляремией не выявлялись. Несмотря на отсутствие регистрируемой заболеваемости среди местного населения, об активности природных очагов можно судить по заражению людей, приезжавших на отдых или временные работы из других субъектов страны. Заболевшие могли успеть вернуться домой в течение инкубационного периода (3–7 дней) или, почувствовав недомогание, могли заниматься самолечением и обратиться за медицинской помощью только после возвращения на место проживания.

В 2010 г. у трех жителей Санкт-Петербурга, отдыхавших в Карелии, по месту жительства была диагностирована туляремия, а позднее в республике были зарегистрированы два случая туляремии у местных жителей, один – у ребенка 10 лет. Все случаи заражения произошли в Кондопожском, Олонецком и Сегежском районах. В 2010–2015 гг. в республике было зарегистрировано 9 случаев туляремии. В 2016 г., 2017 г. и 2020 г. выявлено 25, 40 и 23 случая соответственно, в 2018 г. – 14 случаев, в 2019 г. и 2022 г. по 9 случаев, в 2021 г. – 4 случая. Всего за 13-летний период (2010–2022 гг.) в республике зарегистрировано 133 больных туляремией, из них 17 детей (рис. 1). Так как заражение в основном происходило во время отдыха, а обращения за медицинской помощью – чаще всего после возвращения в места постоянного пребывания, число заболевших по территории регистрации отличалось от числа заболевших по месту заражения. По результатам эпидемиологического расследования, заражение произошло в 2 случаях за пределами республики, в остальных случаях – на территории различных населенных пунктов 10 районов и г. Петрозаводска. На территории нескольких населенных пунктов и одного садово-огороднического товарищества в разное время было зарегистрировано по несколько случаев заражения, что свидетельствует о наличии активных природных очагов инфекции в их окрестностях. Практически во всех случаях механизм инфицирования был охарактеризован как трансмиссивный (укусы кровососущих насекомых), заражение происходило главным образом в августе–сентябре. Диагностировали ulcerогландулярную форму туляремии легкой и средней степени тяжести. В 2020–2022 гг. в осенне–зимне–весенний период выявили 3 случая абдоминальной

формы туляремии. Это свидетельствует о повышенной настороженности врачей в отношении инфекции, так как данная форма туляремии диагностируется редко в связи со сложностью определения нозологии по клиническим симптомам.

Эпизоотологическое обследование территорий Карелии, на которых были зарегистрированы больные туляремией, начали проводить с 1959 г. С начала 70-х гг. прошлого столетия одним из наиболее прогрессивных методов быстрого определения эпизоотий туляремии на больших пространствах стало исследование погадок хищных птиц (ПХП) и помета хищных млекопитающих (ПХМ) [18]. Исследование клещей и грызунов биологическими методами на наличие возбудителя туляремии положительных результатов не дало, тогда как серологические исследования подснежных гнезд грызунов и других биологических объектов позволили обнаружить туляремийный антиген. В конце 1980-х гг. в Карелии, как и на других эндемичных территориях страны, значительно сократили плановое эпизоотологическое обследование. Тем не менее, к концу 1990-х гг. на территориях 8 административных районов республики (Кондопожского, Ланденпохского, Олонецкого, Приозерского, Пряжинского, Пудожского, Сортавальского и Суоярвского) были выявлены и охарактеризованы природные очаги туляремии лесного, пойменно-болотного и лугополевого типов. В результате эпизоотологических обследований были определены основные виды мелких млекопитающих, участвующих в циркуляции возбудителя туляремии. Туляремийный антиген регулярно выявляли при лабораторном исследовании рыжих и темных полевых, мышей-малюток, бурозубок обыкновенных и бурозубок малых, кутор, полевых-экономов, полевых и домовых мышей, серых крыс, отловленных в лесо-кустарниковых, лугополевых и околородных биотопах. Антиген также

обнаруживали при исследовании гнезд мышевидных грызунов, ПХП и ПХМ. Из проб воды поверхностного водоема антиген удалось выделить лишь однажды в 2016 г., несмотря на регулярное обследование. При исследовании кровососущих членистоногих антиген выявить не удалось. Однако у ММ туляремийный антиген обнаруживался в течение всего периода эпизоотологического наблюдения. За последнее десятилетие частота положительных результатов значительно увеличилась по сравнению с предыдущими годами, что свидетельствует об активизации природных очагов инфекции [17]. Процент положительных проб при исследовании ММ в Республике в 2010–2022 гг. варьировался от 4% до 45%. Наиболее высокая частота обнаружения антигена при исследовании грызунов выявлена в 2010, 2016, 2017 и 2020 гг. – 23,8–45,0%.

Известно, что территория (административный район) считается энзоотичной по туляремии, если зарегистрированы местные случаи заболевания людей, или изолированы культуры возбудителя туляремии из биологических объектов, или регулярно выявлялся туляремийный антиген в объектах внешней среды. С 2010 г. зараженных грызунов обнаруживали на всех территориях республики, при этом наиболее часто туляремийный антиген у грызунов, а также и случаи заражения людей отмечали в южных районах, граничащих с соседними субъектами Северо-Запада (Ленинградской, Вологодской и Архангельской областями). С неблагоприятными по туляремии районами Финляндии граничат Сортавальский, Суоярвский и Муезерский районы. В последние годы была выявлена высокая зараженность грызунов и регистрировали случаи заболевания людей, особенно в 2017 г. Высокая частота обнаружения туляремийного антигена при исследовании ММ отмечена в Лоухском районе, также граничащем с Финляндией и Мурманской

Рисунок 1. Число больных туляремией детей и взрослых в Республике Карелия в 2010–2022 гг.
Figure 1. The numbers of children (red) and adults (blue) with tularemia in the Republic of Karelia 2010–2022.

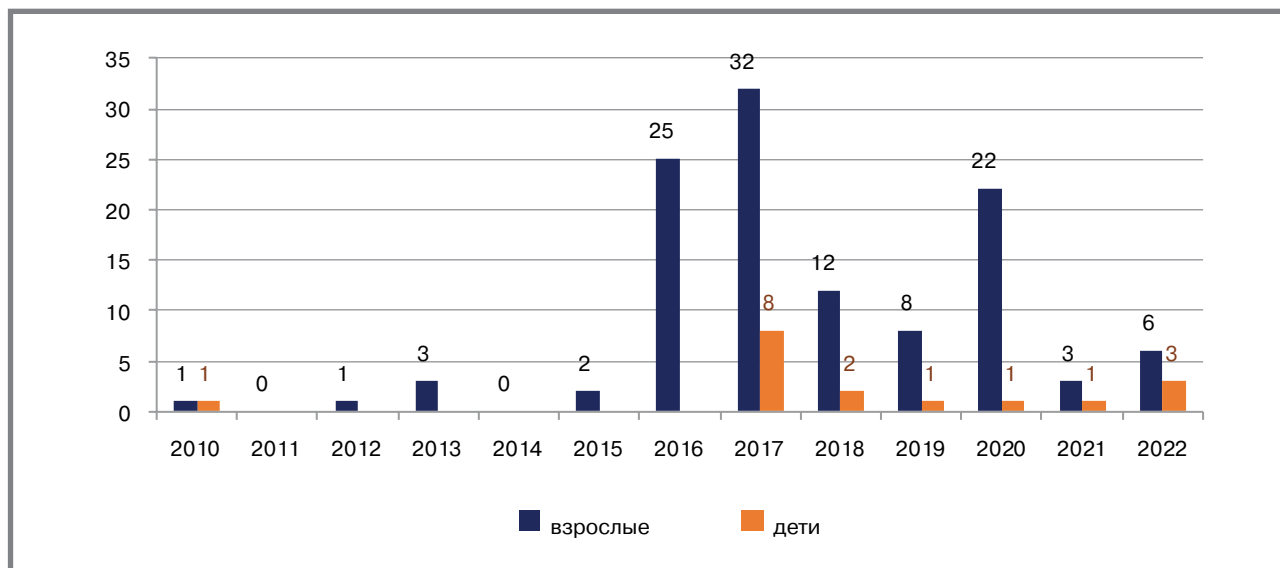


Рисунок 2. Территории Республики Карелия с высоким риском заражения людей
 Figure 2. Territories of the Republic of Karelia with a high risk of human infection



Примечание: ◇ – территории с высоким риском заражения людей.
 Note: ◇ – natural foci of tularemia

областью. Наиболее высокий риск заражения людей отмечался в Кемском и Сегежском районах. Таким образом, несмотря на ограниченное число наблюдений, положительные результаты свидетельствуют об активности природных очагов и высокой вероятности заражения людей этой инфекцией. Активность очагов и, в то же время, отсутствие регистрируемой заболеваемости могут свидетельствовать о гиподиагностике.

Анализ результатов эпизоотолого-эпидемиологического расследования случаев заболеваний туляремией в 2011–2022 гг. показал, что в Республике Карелия на территории всех районов, а также в г. Петрозаводске имеются природные очаги туляремии разной степени активности. Эндемичными по туляремии считаются 12 муниципальных образований (Лахденпохский, Сортавальский, Питкярантский, Суоярвский, Олонецкий, Пряжинский, Прионежский, Кондопожский, Сегежский, Кемский, Пудожский и г. Петрозаводск), где зарегистрированы случаи заболевания туляремией людей (рис. 2) [19].

Иммунизация населения против туляремии в Карелии проводилась с 1967 г. по 1976 г. Всего было привито 19,5% населения. В основном прививались жители городов и поселков городского типа, несмотря на то, что основную часть среди больных составляло сельское население [17]. Вакцинация совпала с прекращением промысловой добычи водяной полевки – основного источника инфекции, что в комплексе сыграло роль в затухании эпидемического процесса.

В 2010–2022 гг. болело туляремией в основном городское население (82,7% от числа всех больных), что обусловлено демографическими и социальными факторами: миграцией населения, вовлечения городского населения в сельскохозяйственную деятельность (приусадебные участки, фермерские хозяйства), расширения границ городов за счет территорий, где в свое время были выявлены природные очаги туляремии, а также с отсутствием плановой вакцинации городских жителей. Известно, что на территориях городов также имеются активные природные очаги туляремии, например, в лесопарковых зонах, на свалках, в подвалах жилых и заброшенных домов, пригородах с индивидуальными постройками. Все они представляют эпидемическую опасность.

В республике доля городского населения среди больных туляремией по сравнению с серединой прошлого века связано с изменением административного определения населенных пунктов, выраженным оттоком сельского населения в города, увеличением числа организованных мест отдыха, в первую очередь, дачных участков на граничащих с лесами территориях и изменением резервуарных хозяев возбудителя туляремии (с водяной полевки на обыкновенную бурозубку, рыжую полевку и других ММ), что увеличило распространение инфекции в природе. Отдельные случаи заражения имели

место на территориях городов с участием синантропных грызунов.

Отсутствие вакцинации населения, как городского, так и сельского, на фоне активизации природных очагов также имело большое значение в увеличении заболеваемости. Немаловажную роль сыграла так называемая «оптимизация» медицинской помощи, приведшая к сокращению ее доступности и, соответственно, снизившая возможность выявления больных туляремией, например, среди населения, проживающего на отдаленных от городов территориях. Однако, несмотря на это, заболеваемость сельских жителей в 2017–2022 гг. оказалась даже чуть выше, чем у горожан: 2,7 и 2,6 на 100 тыс. соответственно, что говорит о почти одинаковой вовлеченности в эпидемический процесс как городского, так и сельского населения.

Спустя более 20 лет, начиная с 2000 г., в Республике Карелия возобновили вакцинацию против туляремии лиц, имеющих профессиональный риск заражения, привито 23 человека, в 2010–2011 гг. – 7 человек. В 2015–2018 гг. по эпидемическим показаниям вакцинировали 75 человек, а в 2019 г. – 865 человек.

Принципы планирования вакцинации против туляремии изложены в МУ 3.1.2007-05 «Эпидемиологический надзор за туляремией», согласно которым плановыми прививками на территории с наличием активных природных очагов луго-полевого и пойменно-болотного типа должно быть охвачено 100% населения старше 7 лет, в природных очагах лесного типов, а также в пойменно-болотных очагах при отсутствии водяной полевки (где основным источником инфекции является ондатра) вакцинацию проводят только лицам с профессиональным риском инфицирования: охотникам, рыбакам, пастухам, полеводам, мелиораторам, геологам, строителям и т. п. На территориях с малоактивными природными очагами туляремии, а также в городах, прилегающих к природным очагам, вакцинируют только группы риска, а именно: работников зерно- и овощехранилищ, сахарных заводов, элеваторов, мельниц, мясокомбинатов, комбикормовых заводов, спиртозаводов, предприятий по переработке сельскохозяйственных продуктов и сырья животноводческих и птицеводческих ферм, работающих с зерном, фуражом, сахарной свеклой и др., а также скотом, поступающим на переработку из энзоотичных по туляремии степных и луго-полевых очагов; лиц, принимающих и обрабатывающих шкурку промысловых зверьков, поступающих из энзоотичных по туляремии территорий.

Среди заболевших туляремией в Карелии не было лиц указанных выше профессий, поэтому необходим пересмотр тактики вакцинации на энзоотичных по туляремии территориях.

Заключение

Анализ эпизоотологической и эпидемиологической ситуаций по туляремии в Республике

Карелия – это пример активизации природных очагов туляремии спустя десятилетия относительного благополучия. Необоснованный отказ от вакцинации и ревакцинации населения энзоотических районов, а также снижение объемов эпизоотологических обследований очаговых территорий, привели к резкому изменению эпидемической ситуации по туляремии в Республике Карелия.

Все заболевшие не были привиты против туляремии, что говорит о необходимости нового подхода к специфической профилактике. Отсутствие настороженности к туляремийной инфекции вызвало резкое ухудшение эпидемической ситуации в Республики Карелия. Следует отметить, что рост заболеваемости населения связан не только с активизацией природных очагов инфекции, но и с отсутствием целенаправленной работы по повышению информированности населения.

Литература

1. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» Доступно на: <https://www.rosпотребнадзор.ru>
2. WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. p. 125/ WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. p. 125
3. Кудрявцева Т. Ю., Попов В. П., Мокриевич А. Н. и др. Множественная лекарственная устойчивость клеток *F. tularensis* subsp. *holarctica*, анализ эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по туляремии на территории Российской Федерации в 2022 г. и прогноз на 2023 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2023; 1:37–47. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-37-47
4. Покровский В. И., Онищенко Г. Г., Черкасский Б. А. Эволюция инфекционных болезней в XX веке: руковод. для врачей. М.: Медицина; 2003. С. 184 – 214.
5. Кудрявцева Т. Ю., Мокриевич А. Н. Туляремия в мире. Инфекция и иммунитет. 2021; 11 (2): 249–264. DOI: 10.15789/2220-7619-TTW-1380
6. Faber M., Heuner K., Jacob D., Grunov R. Tularemia in Germany – a re-emerging zoonosis. Front Cell Infect Microbiol. 2018 Feb 16; 8:40. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00040
7. Seiwald S., Simeon A., Hofer E., et al. Tularemia Goes West: Epidemiology of an Emerging Infection in Austria. Microorganisms. 2020 Oct; 8(10): 1597. Published online 2020 Oct 16. doi: 10.3390/microorganisms8101597
8. Reintjes R., Dedushaj I., Gjini A., et al. Tularemia outbreak investigation in Kosovo: Case control and environmental studies. Emerging Infection Diseases. 2002;8(1): 69–73.
9. Мещерякова И. С., Михайлова Т. В., Демидова Т. Н., Кормилицина М. И. Оценка современной эпизоотологической и эпидемиологической активности природных очагов туляремии в Российской Федерации. Инфекционные болезни. Москва; 2015: С. 221
10. Кудрявцева Т. Ю., Попов В. П., Мокриевич А. Н. и др. Эпидемическая активность природных очагов туляремии на территории Российской Федерации в 2018 г. и прогноз ситуации на 2019 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2019; 1 С. 32–41
11. Зверев В. В., Семенов Б. Ф. Принципы иммунопрофилактики новых и возвращающихся инфекций. Молекулярная медицина. 2004. N 4. С. 75–80.
12. Rotz L., Khan A., Lillibridge S., et al. Public Health Assessment of Potential Biological Terrorism Agents. Emerging Infectious Diseases. 2002;8(2):225–230.
13. Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Громцев А. Н., Китаев С. П., Крутов В. И., Кузнецов О. Л., Лихдольм Т., Яковлев Е. Б., ред. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2003. 262 с.
14. Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1975. 246 с.
15. Якимова А. Е. К экологии водяной полевки. Вестник охотоведения. 2010; Т7 (2):198–201
16. Рубис Л. В., Екимова О. В., Сафонова О. С., Чевская В. Е. Сходство и различия характеристик эпидемического процесса клещевого энцефалита и клещевого боррелиоза. Журнал инфектологии. 2023;15(2):139–147. DOI: 10.22625/2072-6732-2023-15-2-139-147
17. Рубис Л. В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по туляремии на территории Республики Карелия. Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 2021. – №4. – С.105–111.
18. Мокриевич А. Н., Кравченко Т. Б., Фирстова В. В. и др. Туляремия: состояние проблемы и методы исследования. И. А. Дятлов, ред. М. Изд. «Династия», 2019, 264 с. (126 – 133)
19. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Республике Карелия в 2022 гг. Доступно на: <https://10.rosпотребнадзор.ru> (дата обращения 01.12.2023 г.)

References

1. SanPiN 3.3686-21 «Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases». (In Russ.). Available at: <https://www.rosпотребнадзор.ru>
2. WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. p. 125/ WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. p. 125
3. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., et al. Multidrug Resistance of *F. tularensis* subsp. *holarctica*, Epizootiological and Epidemiological Analysis of the Situation on Tularemia in the Russian Federation in 2022 and Forecast for 2023. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2023; 1:37–47 (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-37-47
4. Pokrovskiy V.I., Onischenko G.G., Cherkasskiy B.A. The Evolution of Infectious Diseases in the 20th Century: A Guide for Physicians. M.: «Meditsina»; 2003:184 – 214 (In Russ.).
5. Kudryavtseva T.Yu., Mokrievich A.N., Tularemia in the World// Infectio and immunity. 2021;11 (2):249–264 (In Russ.). DOI: 10.15789/2220-7619-TTW-1380
6. Faber M., Heuner K., Jacob D., Grunov R. Tularemia in Germany – a re-emerging zoonosis// Front Cell Infect Microbiol. 2018 Feb 16; 8:40. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00040
7. Seiwald S., Simeon A., Hofer E., Weiss G., et al. Tularemia Goes West: Epidemiology of an Emerging Infection in Austria. Microorganisms. 2020;8(10):1597. Published online 2020 Oct 16. doi: 10.3390/microorganisms8101597
8. Reintjes R., Dedushaj I., Gjini A., et al. Tularemia outbreak investigation in Kosovo: Case control and environmental studies. Emerging Infection Diseases. 2002;8(1): 69–73.
9. Meshcheryakova I.S., Mikhailova T.V., Demidova T.N., Kormilitsina M.I. Assessment of modern epizootological and epidemiological activity of natural foci of tularemia in the Russian Federation// Infectious diseases. Moscow.2015:221 (In Russ.).
10. Kudryavtseva T.Y., Popov V.P., Mokrievich A.N., et al. Epidemic activity of natural foci of tularemia in the territory The Russian Federation in 2018 and the forecast of the situation for 2019. Problems of particularly dangerous infections. 2019;1:32–41 (In Russ.).
11. Zverev V.V., Semenov B.F. Principles of immunoprophylaxis of new and recurring infections. Molecular medicine. 2004;4:75–80.
12. Rotz L., Khan A., Lillibridge S., et al. Public Health Assessment of Potential Biological Terrorism Agents. Emerging Infectious Diseases. 2002;8(2):225–230.
13. Diversity of the biota of Karelia: conditions of formation, communities, species. Ed.: Gromtsev A.N., Kitaev S.P., 13. 13. Krutov V.I., Kuznetsov O.L., Lihdholm T., Yakovlev E.B. Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2003:262 (In Russ.).
14. Ivanter E. V. Populyatsionnaya ekologiya melkikh mlekopitayushchikh taezhnogo Severo-Zapada SSSR [Population ecology of small mammals in the NorthWestern taiga of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1975.246 (In Russ.).
15. Yakimova A.E. On the ecology of the water vole. Bulletin of hunting science.2010; Т7 (2):198–201 (In Russ.).
16. Rubis L.V., Ekimova O.V. Safonova O.S., Chevskaya V.E. Similarities and differences in the characteristics of the epidemical process tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis. Journal infectology. 2023;15(2):139–147. DOI: 10.22625/2072-6732-2023-15-2-139-147 (In Russ.).
17. Rubis L.V. Epizootological and epidemiological situation of tularemia in the Republic of Karelia/ Problems of particularly dangerous infections. Saratov. 2021;4:105–111.
18. Tulyaremiya: sostoyaniye problemy i metody issledovaniya. Eds.: I.A.Dyatlov. M.: Dinastiya. 2019:264 (In Russ.).
19. State report on the state of sanitary and epidemiological welfare in the Republic of Karelia in 2022. (Cited 01.12.2023). [Internet] Available from: <https://10.rosпотребнадзор.ru>

Об авторах

• **Татьяна Николаевна Демидова** – к. б. н., профессор, старший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. +7 (910) 490-69-63, tanide2012@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4542-0351>.

About the Authors

• **Tatyana N. Demidova** – Dr. Sci. (Biol.), Professor, Senior Researcher, National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after N.N. honorary academician N.F. Gamaleya, Ministry of Health of Russia. +7 (910) 490-69-63, tanide2012@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4542-0351>.

- **Людмила Викторовна Рубис** – к. м. н., доцент, доцент кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет. +89214692078, rublusja@mail.ru ORCID0000-0001-6602-9621; SPIN: 2383-7982
- **Александр Сергеевич Семихин** – к. б. н., руководитель лаборатории туляремии, старший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России. +7 (916) 134-00-64, asemikhin@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0560-5589>.
- **Екатерина Александровна Гурина** – младший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. +7 (905) 716-77-88, gurina.keit@yandex.ru.
- **Ани Врежевна Амирханян** – младший научный сотрудник, ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. +7 (915) 247-71-08, a.amirkh@mail.ru.
- **Николай Вадимович Шеенков** – к. м. н., старший научный сотрудник ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. +7 (917) 559-14-87, sheenkovn@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0002-7528-7785>.
- **Валентина Владимировна Горшенко** – врач-эпидемиолог, «Противочумный центр» Роспотребнадзора, +7 (916) 573-57-66, otradnoe.epid@yandex.ru.
- **Юлия Александровна Бирковская** – врач-эпидемиолог «Противочумный центр» Роспотребнадзора, +7 (916) 288-02-88, birulek@yandex.ru.
- **Lyudmila V. Rubis** – Cand. Sci (Med.), associate professor, associate professor of the Department of Faculty Therapy, Phthisiology, Infectious Diseases and Epidemiology FGBOU VO Petrozavodsk State University. +89214692078, rublusja@mail.ru ORCID0000-0001-6602-9621; SPIN: 2383-7982
- **Alexander S. Semikhin** – Cand. Sci. (Biol.), Head of the Laboratory of Tularemia, Senior Researcher, National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after N.N. honorary academician N.F. Gamaleya, Ministry of Health of Russia. +7 (916) 134-00-64, asemikhin@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0560-5589>.
- **Ekaterina A. Gurina** – Junior Researcher, National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after N.N. honorary academician N.F. Gamaleya, Ministry of Health of Russia. +7 (905) 716-77-88, gurina.keit@yandex.ru.
- **Ani V. Amirkhanyan** – Junior Researcher, National Research Center for Epidemiology and Microbiology named after. honorary academician N.F. Gamaleya, Ministry of Health of Russia. +7 (915) 247-71-08, a.amirkh@mail.ru.
- **Nikolai V. Sheenkov** – Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, National Research Center for Epidemiology and Microbiology n.a. honorary academician N.F. Gamaleya, Ministry of Health of Russia. +7 (917) 559-14-87, sheenkovn@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0002-7528-7785>.
- **Valentina V. Gorshenko** – epidemiologist, Anti-Plague Center of Rospotrebnadzor, +7 (916) 573-57-66, otradnoe.epid@yandex.ru.
- **Yulia A. Birkovskaya** – epidemiologist, Anti-Plague Center of Rospotrebnadzor, +7 (916) 288-02-88, birulek@yandex.ru.

Received: 01.03.2023. Accepted: 14.07.2023.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Поступила: 01.03.2023. Принята к печати: 14.07.2023.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.