



РЕДКИЕ КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ ТУЛЯРЕМИИ

Л.В. Рубис¹, О.В. Екимова²

¹Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

²Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Карелия, Петрозаводск, Россия

Rare clinical cases of tularemia

L.V. Rubis¹, O.V. Ekimova²

¹Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Karelia, Petrozavodsk, Russia

Резюме

Наиболее распространенной клинической формой туляремии в Европе и России является язвенно-бубонная, имеющая летне-осеннюю сезонность. При заражении с водой и пищей возможно развитие орофарингеальной и абдоминальной форм. Редкость регистрации последних связана не только с низкой частотой случаев заражения, но и со сложностью диагностики заболевания с нетипичной клиникой. Важное значение для правильной постановки диагноза имеют результаты специфической лабораторной диагностики и качественно собранный эпидемиологический анамнез. Оценить риск заражения на тех или иных территориях позволяют результаты зоопаразитологического мониторинга. В статье приведены описания 2 случаев абдоминальной формы туляремии тяжелой степени, зарегистрированные осенью 2021 г. и зимой 2022 г. в Республике Карелия, являющейся в последние годы одним из наиболее неблагоприятных регионов России по этой инфекции. В первом случае у мальчика 15 лет заболевание началось остро, основными симптомами были высокая лихорадка, боли в животе, рвота, жидкий стул, очаги гиперемии кожи с четкими неровными краями без инфильтрации в области левого коленного сустава и правой паховой области, гепатомегалия, мезоаденит. В реакции непрямой гемагглютинации с тулярийным диагностикумом на 3-й день от начала заболевания антитела в титре 1:640. Заражение, вероятно, произошло при употреблении пищи во время похода в лесопарковую зону города, где ранее выявлялись зараженные грызуны. Во втором случае у 17-летней девушки, проживающей в деревне, за 3 недели до резкого подъема температуры, появления болей в животе, рвоты и жидкого стула был диагностирован перитонзиллярный абсцесс. В дальнейшем развились почечная и печеночная недостаточность, полисерозит. Титр антител составил 1:320 через 3 недели и 1:2650 через 5 недель. Заражение, вероятно, произошло при употреблении контаминированных грызунами овощей.

Ключевые слова: туляремия, абдоминальная форма, реакция непрямой гемагглютинации.

Abstract

The most common clinical form of tularemia in Europe is ulcerative bubonic, which has a summer-autumn seasonality. When infected with water and food, the development of oropharyngeal and abdominal forms is possible. The rarity of registration of such forms is associated not only with the low frequency of such cases of infection, but also with the complexity of diagnosing diseases with an atypical clinic. Important for the correct diagnosis are the results of specific laboratory diagnostics and a qualitatively collected epidemiological history. The results of zooparasitological monitoring allow assessing the risk of infection in certain territories. The article provides descriptions of two cases of severe abdominal tularemia, registered in autumn 2021 – winter 2022 in the Republic of Karelia, which has been one of the most disadvantaged regions of Russia in recent years. In the first case, in a 15-year-old boy, the disease began acutely, the main symptoms were high fever, abdominal pain, vomiting, loose stools, foci of skin hyperemia with clear uneven edges without infiltration in the left knee joint and right inguinal region, hepatomegaly, mesoadenitis. In indirect hemagglutination reaction with tularemia diagnosticum on the third day from the onset of the disease antibodies in titer 1:640. Infection probably occurred when eating food during a trip to the forest zone of the city, where infected rodents were previously detected. In the second case, a 17-year-old girl living in a village was diagnosed with a peritonsillar abscess 3 weeks before a sharp rise in temperature, abdominal pain, vomiting and loose stools. Later he developed renal and hepatic insufficiency, polyserositis. The antibodies titer was 1:320 after 3 weeks and 1:2650 after 5 weeks. Infection probably occurred through consumption of rodent-contaminated vegetables.

Key words: tularemia, abdominal form, indirect hemagglutination reaction.

Введение

Возбудитель туляремии имеет несколько механизмов передачи, каждому из которых соответствуют определенные клинические формы заболевания. МКБ-10 включает ульцерогландулярную (язвенно-бубонную), окулогландулярную (офтальмическую), легочную, желудочно-кишечную (абдоминальную), генерализованную формы и туляремию неуточненную. В классификации ВОЗ абдоминальная и генерализованная формы отсутствуют, но выделены glandулярная (бубонная), орофарингеальная (ангинозно-бубонная) и тифоидная формы [1]. Наиболее распространенный на северо-западе России и в соседних странах трансмиссивный механизм передачи возбудителя определяет выраженную сезонность (август — сентябрь) и преобладание язвенно-бубонной формы заболевания [2–5]. Развивающиеся при употреблении контаминированных воды и продуктов формы с поражением верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта регистрируются крайне редко [1], что может объясняться не только низкой частотой реализации фекально-орального механизма передачи возбудителя, но и проблемами диагностики спорадических заболеваний с нетипичной клиникой [2, 6]. Описан ряд вспышек, связанных с употреблением воды или контаминированных ею продуктов в России [6,7], странах Европы, Грузии, Турции [2, 6, 9], в основном, с развитием ангинозно-бубонной формы инфекции. Имеются сообщения о спорадических случаях ангинозно-бубонной форм в Архангельской области и во Франции [10,11]. Такие симптомы, как тошнота, рвота и диарея, для распространенного на территории Европы, в том числе в России, голарктического подвида *Francisella tularensis* менее характерны, чем для неарктического подвида, встречающегося только в Северной Америке [1], однако в Германии с 2002 по 2016 г. зарегистрировано 22 больных туляремией с симптомами лихорадки, диареи, рвоты и болей в абдоминальной области [6], в Швеции во время вспышки в 1988 г. у 14 из 43 пациентов диагностирована тифоидная форма [12]. Инкубационный период при туляремии составляет, как правило, 3–7 дней, редко до 14–21 [1], но описан случай орофарингеальной формы, развившийся через 24 дня от момента заражения [6]. Неправильная или поздняя диагностика нетипичных форм туляремии может вести к выбору неэффективной антибактериальной терапии и развитию затяжных форм заболевания. Описаны случаи, когда пациентов лечили до 2 месяцев и прописывали до 7 курсов различных антибиотиков [10]. Решающее значение при нетипичной клинике и сезонности заболевания имеют качественный сбор эпидемиологического анамнеза и лабораторная диагностика.

Для верификации диагноза туляремии могут использоваться разные методы серологической и молекулярной диагностики. Наиболее эффективны ПЦР и ИФА, но в клинической практике в нашей стране они не используются из-за отсутствия тест-систем [1,13]. Наиболее часто применяется реакция непрямой гемагглютинации (РНГА), однако для нее не определен диагностический титр. Принятый в качестве диагностического для реакции агглютинации титр 1:100 для оценки РНГА не может быть использован, так как чувствительность этих реакций различна: через 4–6 недель титры антител у больного в РНГА достигают показателей 1 : 10000 — 1 : 20000, а в реакции агглютинации — лишь 1 : 400 — 1 : 800. В сомнительных случаях подтвердить диагноз может нарастание титра сыворотки в 2–4 раза и выше при исследовании пробы, повторно взятой через 7–10 дней [14].

Одним из наиболее неблагоприятных по туляремии регионов РФ с 2016 г. является Республика Карелия [15], где в 2016–2021 гг. зарегистрировано 115 случаев инфекции, что составило 24,5% от всех случаев в стране. Основной клинической формой была язвенно-бубонная легкой или средней тяжести, в отдельных случаях в летнее время регистрировались бубонная и легочная формы. В октябре 2021 г. и феврале 2022 г. диагностировано 2 нетипичных случая тяжелого течения туляремии, описания которых представлены ниже. В обоих случаях диагнозы были поставлены в одном стационаре неинфекционного профиля.

Случай 1

Мальчик 15 лет заболел 17.10.2021 г., когда появились лихорадка до 38,5°C, слабость и головная боль, 19.10.2021 г. температура повысилась до 39,4°C, появились боли в животе, жидкий стул (двукратно) и очаги гиперемии кожи с четкими неровными краями без инфильтрации в области левого коленного сустава (15*15 мм) и правой паховой области (13*10 мм). На следующий день состояние ухудшилось (сохранялась лихорадка до 39,4°C, добавились светобоязнь, боли в мышцах ног, в области шеи при движении, постоянные боли в животе). Рвота повторялась 21.10.2021 г. (дважды) и 23.10.2021 г., стул нормализовался. 21–23.10.2021 г. периодически наблюдалось снижение темпа диуреза с восстановлением на фоне стимуляции лазиксом. При осмотре слизистая ротоглотки в норме; миндалины не увеличены, без налетов; периферические лимфоузлы не увеличены, подвижные, безболезненные. Живот симметричный, не вздут, участвует в акте дыхания, при пальпации мягкий, болезненный в правой подвздошной, параумбиликальной областях, над лоном, перитонические симптомы отрицательные. Выявлена иктеричность склер, 23.10.2021 г. увеличение размеров

печени и селезенки на 2 см из-под края реберной дуги, 28.10.2021 г. печень и селезенка пальпировались по краю реберной дуги. При ультразвуковом исследовании 20.10.2021 г. выявлен мезаденит (множественные лимфоузлы корня брыжейки в виде конгломерата от 7 до 18 мм, округлой формы, пониженной эхо-плотности с усиленным внутренним кровотоком), гепатомегалия за счёт левой доли. Расщепление чашечно-лоханочной системы слева.

Состояние ребенка оценивалось как тяжелое (токсикоз 1–2 степени). Ребенок находился на стационарном лечении с 19.10.2021 г. по 2.11.2021 г. Антибиотикотерапия проводилась препаратом «Цефеперазон/сульбактам» курсом 10 дней, с 11-го дня — «Ципрофлоксацином». Очаги гиперемии регрессировали без остаточных явлений к 22.10.2021 г. Жалобы на периодические интенсивные боли в животе и шее, лихорадка гектического характера сохранялись до 24.10.2021 г., болезненность живота при пальпации сохранялась до 25.10.2021 г. Нормализация состояния с 29.10.2021 г.

Лабораторная диагностика. В крови выявлены лейкоцитоз $14,7–17,54 \cdot 10^9$ ст/л, сдвиг лейкоцитарной формулы влево (палочкоядерные нейтрофилы 3–25%, сегментоядерные нейтрофилы 62–81%, лимфоциты 6–14%), СОЭ 17–48 мм/ч, СРБ $310,7–435,6$ мг/л. В копрограмме обнаружены лейкоциты в слизи 4–8, эритроциты — 15–20 в поле зрения. Исследования методом ИФА на антитела к возбудителям иерсиниоза, псевдотуберкулеза, дизентерии, сальмонеллеза, сыпного тифа, бруцеллеза, трихинеллеза, вирусу Эпштейна — Бара, цитомегаловирусу и ВИЧ дали отрицательный результат. В РНГА с туляремийным диагностикумом от 20.10.2021 г. выявлены антитела в титре 1:640. При выписке из стационара рекомендовано повторить исследование через 3 недели, однако врачами амбулаторного звена это не было выполнено.

Эпидемиологический анамнез. Мальчик проживает в благоустроенном многоквартирном доме в г. Петрозаводске. В квартире не было признаков наличия синантропных грызунов. Врачами обращено внимание на содержание в квартире хомяка, но так как высокочувствительный к возбудителю туляремии зверек был здоров, он не рассматривается как источник инфекции. Остальные члены семьи были здоровы, из чего можно предполагать, что заражение произошло вне места проживания. Пациент занимается биатлоном. Тренировки проводятся в лесопарковой зоне района Курган, там же находится помещение для переодевания. В помещении следов грызунов не выявлено, но при обследовании прилегающей территории в апреле 2022 г. поймана домовая мышь. В лесопарковой зоне наличие зараженных возбудителем туляре-

мии грызунов было выявлено в 2016 г., в дальнейшем обследование этой территории не проводилось, но в целом по городу в 2017–2021 гг. 17,5% из 40 исследованных проб оказались положительными, что свидетельствует о наличии на его территории очага инфекции. Мальчик осенью регулярно посещал тренировки, в том числе в форме походов, при приеме пищи во время которых предположительно и могло произойти заражение. К сожалению, ни лечащими врачами, ни специалистами, проводившими эпидемиологическое расследование, не устанавливались даты походов (для определения, укладываются ли они в сроки инкубационного периода).

Первоначально ребенку ставились диагнозы: «Острая кишечная инфекция», «Гастроэнтерит и колит», «Острый живот» (исключалась острая хирургическая патология органов брюшной полости), «Острый мезаденит на фоне инфекционно-аллергического процесса», «Зоонозная инфекция (туляремия, ГЛПС, бруцеллез)». Заключительный диагноз: «Туляремия. Абдоминальная форма, тяжелое течение».

Случай 2

Девушка 17 лет с 21.01.2022 г. по 27.01.2022 г. находилась на стационарном лечении с диагнозом «Перитонизиллярный абсцесс» (жалобы на высокую температуру и боли в горле). Дважды проводилось вскрытие абсцесса, но данные осмотра и антибиотикотерапию проанализировать не удалось. С 09.02.2022 г. повторно повысилась температура тела до 39°C , появились периодические боли в животе, рвота и жидкий стул. Обратилась за медицинской помощью 09.02.2022 г., по данным УЗИ органов малого таза от 11.02.2022 г. заподозрен заворот яичника справа, в связи с чем была выполнена диагностическая лапаротомия, данных за острую хирургическую патологию не выявлено. Получала цефтриаксон. С 24.02.2022 г. вновь появились жидкий стул, рвота до 2 раз в сутки, с 25.02.2022 г. — лихорадка до 38°C , слабость, головокружение, однократно синкопальное состояние. Госпитализирована 26.02.2022 г. с диагнозом «ОКИ (острый гастроэнтероколит), токсикоз 2 степени, эксикоз 1 степени». В связи с ухудшением состояния (частый жидкий стул, рвота, нарастание асцита) с 28.02.2022 г. лечение проводилось в условиях ИТАР. У пациентки развились почечная и печеночная недостаточность, полисерозит (гидроторакс плевральных полостей с обеих сторон, жидкость в полости перикарда до 8 мм, гидроперитонеум — объем живота до 84 см), коагулопатия, печень на 3 см выходит за край реберной дуги. При УЗИ выявлены диффузные изменения печени, поджелудочной железы, почек, утолщение и уплотнение стенок кишечника. Получала внутривенно «Цефтриаксон» (26.02.2022 г.),

«Цефоперазон» и «Ванкомицин» (с 27.02.2022 г.), «Доксициклин» (с 18.03.2022 г.). На фоне лечения к 04.03.2022 г. нормализовалась температура, исчезла рвота, но сохранялся частый зловонный водянистый с зеленью стул (нормализовался через 3 недели), на руках, бедрах, боковых поверхностях туловища развилась петехиальная сыпь, приобретающая характер сливной, длительно сохранялись признаки полиорганной недостаточности и анемия. Находилась на стационарном лечении до 30.03.2022 г.

Лабораторная диагностика. При анализе крови выявлены лейкоцитоз $72,4 - 83,310^9$ ст/л, сдвиг лейкоцитарной формулы влево: палочкоядерные нейтрофилы 24–29%, лимфоциты 5–12%, СРБ 113–178,7 мг/л. В РНГА с туляремийным диагнозом выявлены антитела в титре 1:320 от 01.03.2022 г. и 1:2650 от 18.03.2022 г. при отрицательных результатах исследования на маркеры ГЛПС, бруцеллеза, иерсиниоза.

Эпидемиологический анамнез. В январе пациентка находилась у родителей в дер. Мийнола Питкярантского района, в феврале — на учебе в г. Олонец, где проживала в общежитии. В общежитии присутствия грызунов не выявлено. Дома проживала в неблагоустроенном 2-квартирном доме, со слов мамы, в их квартире следов грызунов не обнаруживали, но в соседней квартире грызуны были, что позволяет предположить возможность инфицирования овощей, находившихся на хранении. Зоопаразитологическое обследование территории деревни проводилось в апреле 2022 г., но грызунов в выставленные ловушки поймать не удалось, дом не обследовался, что не позволяет сделать однозначный вывод об эпизоотической ситуации. В целом территория Питкярантского района относится к эндемичным по туляремии, признаки эпизоотической активности выявлялись с 2016 г., у 18,5% из 65 грызунов, выловленных на территории района в 2017–2021 г., обнаружен туляремийный антиген, в 2018 г. зарегистрирован 1 случай туляремии (в другом населенном пункте).

Диагноз при выписке: «Сепсис. Туляремия, абдоминальная форма, тяжелое течение. Полиорганная недостаточность. Коагулопатия потребления. Полисерозит». В ходе лечения ставился диагноз генерализованной формы туляремии, который более соответствует клинике. Возможно, первоначально у пациентки развилась ангинозно-бубонная форма, прогрессирование которой удалось сдержать применением антибиотиков, но из-за их неэффективности произошла диссеминация возбудителя с осложнением в форме полиорганной недостаточности и развития псевдомембранозного колита.

Заключение

Возможность развития нетипичных тяжелых форм туляремии требует настороженности и тща-

тельного сбора эпиданамнеза со стороны клиницистов, а также разработки и внедрения в практику диагностических систем с высокой чувствительностью и специфичностью.

Литература

- ВОЗ — WHO Guidelines on Tularemia: Epidemic and Pandemic Alert and Responses. Geneva: WHO Press. 2007: 1–115.
- 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: 2137–2160. <https://doi.org/10.1017/S0950268814002398>
- Abdellahoum Z., Maurin M., Bitam I. Tularemia as a Mosquito-Borne Disease. *Microorganisms*. 2021; 9: 26. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010026>
- Демидова, Т.Н. Современная эпидемиологическая ситуация по туляремии в Северо-Западном федеральном округе России / Т.Н. Демидова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. — 2016. — Т. 5, № 90. — С. 14–23. — <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23>
- Утенкова, Е.О. Туляремия как причина лимфоаденопатий у взрослых и детей / Е.О. Утенкова, Л.В. Опарина, Л.В. Малкова // Журнал инфектологии. — 2019. — Т. 11, № 3. — С. 27–31. — DOI: 10.22625/2072-6732-2019-11-3-27-31
- Faber M., Heuner K., Jacob D., Grunow R. Tularemia in Germany — A Re-emerging Zoonosis. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2018; 8: 40. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00040>
- Покровский, В.И. Эволюция инфекционных болезней в XX веке : руководство для врачей / В.И. Покровский, Г.Г. Онищенко, Б.А. Черкасский. — М.: Медицина, 2003. — С. 184–214.
- Ковальчук, И.В. К вопросу эпидемических появлений туляремии в Ставропольском крае / И.В. Ковальчук [и др.] // Материалы XI съезда ВНПОЭМП. — М., 2017. — С. 447.
- Hennebique A., Boisset S., Maurin M. Tularemia as a waterborne disease: a review. *Emerging Microbes & Infections*. 2019; 8. <https://doi.org/10.1080/22221751.2019.1638734>
- Титова, Л.В. Туляремия в Архангельской области: клинко-эпидемиологическая характеристика / Л.В. Титова [и др.] // Журн. инфектологии. — 2016. — Т. 8, № 2. — С. 78–84.
- Camille D. B., Hennebique A., Peyroux J., Pelloux I., Caspar Y., Maurin M. Presence of *Francisella tularensis* subsp. holarctica DNA in the Aquatic Environment in France. *Microorganisms*. 2021. Jun 28;9(7):1398. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071398>
- Johansson A., Berglund L., Sjostedt A., Tarnvik A. Ciprofloxacin for treatment of tularemia. *Clinical Infectious Diseases*, 33 (2):267–268. <https://doi.org/>
- Мещерякова, И.С. Туляремия: современная эпидемиология и вакцинопрофилактика (к 80-летию создания первой туляремийной лаборатории в России) / И.С. Мещерякова // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. — 2010. — № 2 (51). — С. 17–22. — <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23>
- Эпидемиологический надзор за туляремией : методические указания. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. — 59 с.
- Кудрявцева, Т.Ю. Генетическое разнообразие семейства Francisellaceae, анализ ситуации по заболеваемости туляремией в Российской Федерации в 2021 г. Прогноз на 2022 г. / Т.Ю. Кудрявцева [и др.] // Пробл. особо опасных инф. — 2022. — № 1. — С. 6–14. — <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2022-1-6-14>

References

1. WHO Guidelines on Tularemia. World Health Organization; 2007. p.125 или ВОЗ — WHO Guidelines on Tularemia: Epidemic and Pandemic Alert and Responses. Geneva: WHO Press. 2007:1 — 115
2. Hestvir G., Warns-Petit E., Smith L.A., Fok N. J., Uhrlorn, 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: 2137 — 2160. <https://doi.org/10.1017/S0950268814002398>
3. Abdellahoum Z., Maurin M., Bitam I. Tularemia as a Mosquito-Borne Disease. *Microorganisms*. 2021; 9: 26. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010026>
4. Demidova T.N., Popov V.P., Orlov D.S., Mikhaylova T.V., Meshcheryakova I.S. [The current epidemiological situation with tularemia in the Northwestern Federal District of Russia]. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*. 2016; 5(90):14-23 <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23> /
5. Utenkova E.O., Oparina L., Malkova L.V. Tularemia as a cause of lymphadenopathy in adults and children. *Journal of Infectology*. 2019; 11 (3): 27-31. DOI: 10.22625/2072-6732-2019-11-3-27-31
6. Faber M, Heuner K, Jacob D, Grunow R. Tularemia in Germany — A Re-emerging Zoonosis. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2018; 8: 40. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00040>
7. Pokrovskiy V.I., Onischenko G.G., Cherkasskiy B.A. *Evolutsiya infektsionnykh bolezney v XX veke: rukovod. dlya vrachey*. [The Evolution of Infectious Diseases in the 20th Century: A Guide for Physicians]. M.: «Meditsina»; 2003. S.184-214
8. Kovalchuk I.V., Yermakov A.V., Szonov A.V., Solomashenko N.I., Purmak K.A., Maletskaya O.V., Agapitov D. A. On the issue of epidemic occurrences of tularemia in the Stavropol Territory. Materials of the XI Congress of VNPOEMP. — Moscow.- 2017. — S. 447
9. Hennebique A., Boisset S., Maurin M. Tularemia as a waterborne disease: a review. *Emerging Microbes & Infections*, 2019; 8. <https://doi.org/10.1080/22221751.2019.1638734>
10. Titova L.V., Samodova O.V., Kriger E.A., Gordienko T.A., Kruglova N.V., Shchepina I.V., Gontova Yu.V. [Tularemia in the Arkhangelsk Region: clinical-epidemiological characteristics]. *Zh. Infektologii*. 2016; 2:78 — 84.
11. Camille D. B., Hennebique A., Peyroux J/, Pelloux I, Caspar Y., Maurin M. Presence of Francisella tularensis subsp. holarctica DNA in the Aquatic Environment in France. *Microorganisms*. 2021. Jun 28;9(7):1398. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071398>.
12. Johansson A., Berglund L., Sjostedt A., Tarnvik A. Ciprofloxacin for treatment of tularemia. *Clinical Infectious Diseases*, 33 (2):267 — 268. <https://doi.org/10.1086/321825>
13. Meshcheryakova I.S. Tularemia: modern epidemiology and vaccination (on the occasion of the 80th anniversary of the creation of the first tularemia laboratory in Russia). *Epidemiology and vaccination*. 2010.- No. 2 (51).-S.17-22. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-5-14-23>
14. Epidemiological surveillance of tularemia: Guidelines. — M. Federal Center for Hygiene and Epidemiology. — 2005. — 59 s
15. Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mocrievich A.N., Kulikalova E.S., Knolin A.V., Mazepa A.V., Tranklievsky D.V., Khramov M.V., Dyatlov I.A. Genetic diversity of the family Francisellaceae, analysis of the situation with regard to the incidence of tularemia in the Russian Federation in 2021. Forecast for 2022. *Probl. Especially dangerous inf.* 2017/-No. 2.-S.13 — 18. <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2017-2-13-18>

Авторский коллектив:

Рубис Людмила Викторовна — доцент кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии Петрозаводского государственного университета, к.м.н., доцент; тел.: + 7-900-458-00-89, e-mail: rublusja@mail.ru

Екимова Ольга Викторовна — зоолог Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Карелия; тел.: + 7-953-536-75-80, e-mail: evo-1965@mail.ru