

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ ТРУДОВЫХ МИГРАНТОВ ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ПОСТОЯННЫХ ЖИТЕЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ВОЗБУДИТЕЛЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ВОСПРИИМЧИВОСТЬ К НИМ

Л.А. Краева^{1,2}, Н.К. Токаревич¹, И.Н. Лаврентьева¹, Н.Г. Рощина¹,
Л.А. Кафтырева^{1,3}, Е.С. Кунилова¹, Н.Н. Курова¹, Н.А. Стоянова¹, А.Ю. Антипова¹,
А.В. Сварваль¹, Е.В. Зуева¹, А.А. Порин^{1,3}, Е.В. Рогачева⁴, И.Р. Желтакова¹,
И.В. Хамитова¹, Е.В. Тимофеева⁵, Г.И. Беспалова³

¹ ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБВОУ ВПО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

³ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Управление Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Широкие миграционные процессы, характерные для мегаполисов, в том числе Санкт-Петербурга, требуют всестороннего изучения инфицированности мигрантов, приезжающих по трудовой визе. Материал для исследований был взят у 370 мигрантов, прибывших в Санкт-Петербург по трудовой визе. Контрольная группа представлена 320 лицами взрослого населения Санкт-Петербурга. Методология исследования материала зависела от вида изучаемого возбудителя и включала в себя классические и современные методы исследования. Все полученные данные обработаны с помощью адекватных методов математической статистики. У трудовых мигрантов штаммы *C. diphtheriae* были выделены в 80 раз чаще, чем у постоянных жителей Санкт-Петербурга. У петербуржцев биовар *gravis* встречается в 25% случаев, у приезжего контингента — в 83% случаев, что является неблагоприятным прогностическим признаком. У мигрантов 17% штаммов *C. diphtheriae* имеют «молчаливый» ген токсигенности, который при известных условиях может возобновлять продукцию токсина. Местные жители защищены от дифтерии на 95%, а мигранты — лишь на 66%. У 17% трудовых мигрантов, носителей штаммов *C. diphtheriae*, определен низкий уровень защиты от дифтерии, что представляет угрозу для них и лиц, находящихся с ними в контакте. Инфицированность возбудителями бруцеллеза трудовых мигрантов из Узбекистана в 9 раз выше, чем местного населения, лиц из Таджикистана — в 60 раз выше. Показатель инфицированности трудовых мигрантов из Узбекистана и Таджикистана *C. burnetii* в 25 раз выше, чем у местного населения. Хроническое течение этих инфекций осложняет диагностику и снижает качество жизни. По результатам скринингового теста бактерионосительство *S. Typhi* распространено в 7 раз чаще у трудовых мигрантов из Узбекистана и в 2 раза — у лиц из Таджикистана, чем среди местного населения Санкт-Петербурга. Серопревалентность токсигенных *H. pylori* у трудовых мигрантов составляет 84%, что гораздо выше, чем у постоянных жителей Санкт-Петербурга (57%).

Адрес для переписки:

Краева Людмила Александровна
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,
ФБУН НИИЭМ имени Пастера.
Тел.: 8 (812) 232-94-85. Факс: 8 (812) 498-09-39.
E-mail: lykraeva@yandex.ru

Contacts:

Lyudmila A. Kraeva
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,
St. Petersburg Pasteur Institute.
Phone: +7 (812) 232-94-85. Fax: +7 (812) 498-09-39.
E-mail: lykraeva@yandex.ru

Библиографическое описание:

Краева Л.А., Токаревич Н.К., Лаврентьева И.Н., Рощина Н.Г., Кафтырева Л.А., Кунилова Е.С., Курова Н.Н., Стоянова Н.А., Антипова А.Ю., Сварваль А.В., Зуева Е.В., Порин А.А., Рогачева Е.В., Желтакова И.Р., Хамитова И.В., Тимофеева Е.В., Беспалова Г.И. Инфицированность трудовых мигрантов из Средней Азии и постоянных жителей Санкт-Петербурга возбудителями различных инфекционных заболеваний и восприимчивость к ним // Инфекция и иммунитет. 2018. Т. 8, № 1. С. 61–70. doi: 10.15789/2220-7619-2018-1-61-70

Citation:

Kraeva L.A., Tokarevich N.K., Lavrentyeva I.N., Roshchina N.G., Kaftyreva L.A., Kunilova E.S., Kurova N.N., Stoyanova N.A., Antipova A.Yu., Svarval A.V., Zueva E.V., Porin A.A., Rogacheva E.V., Zheltakova I.R., Khamitova I.V., Timofeeva E.V., Bepalova G.I. Infection of labour migrants from Central Asia and residents of St. Petersburg and their susceptibility to various infectious diseases // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 61–70. doi: 10.15789/2220-7619-2018-1-61-70

Причины этого явления не изучены и требуют дальнейшего исследования. У трудовых мигрантов из Средней Азии отмечается низкий уровень популяционного иммунитета к парвовирусной инфекции: 37% серопозитивных лиц из Узбекистана и 62% — из Таджикистана по сравнению с 78% у местного населения. Это может способствовать распространению парвовирусной инфекции с вовлечением в инфекционный процесс серонегативных постоянных жителей Санкт-Петербурга из групп риска, в том числе доноров крови, беременных женщин, лиц с иммунодефицитами, гематологических и онкологических больных. Полученные результаты констатируют напряженную эпидемиологическую ситуацию среди трудовых мигрантов Санкт-Петербурга по целому ряду инфекций. Достоверная информация поможет правильно организовать дальнейшее изучение проблемы и проведение соответствующих мероприятий по сохранению здоровья местного населения и приезжего контингента.

Ключевые слова: трудовые мигранты, дифтерия, бруцеллез, лихорадка Ку, лептоспироз, парвовирусная инфекция, хеликобактерная инфекция, брюшной тиф.

INFECTION OF LABOUR MIGRANTS FROM CENTRAL ASIA AND RESIDENTS OF ST. PETERSBURG AND THEIR SUSCEPTIBILITY TO VARIOUS INFECTIOUS DISEASES

Kraeva L.A.^{a,b}, Tokarevich N.K.^a, Lavrentyeva I.N.^a, Roshchina N.G.^a, Kaftyreva L.A.^{a,c}, Kunilova E.S.^a, Kurova N.N.^a, Stoyanova N.A.^a, Antipova A.Yu.^a, Svarval A.V.^a, Zueva E.V.^a, Porin A.A.^{a,c}, Rogacheva E.V.^d, Zheltakova I.R.^a, Khamitova I.V.^a, Timofeeva E.V.^e, Bespalova G.I.^e

^a St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

^b Military Medical Academy named S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation

^c North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

^d St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

^e Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in St. Petersburg, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Wide migration processes typical for megacities, including St. Petersburg, require a comprehensive study of the infection among migrants arriving on a work visa. Biological material for research was taken from 370 migrants who arrived in St. Petersburg on a work visa. The control group is represented by 320 adults of St. Petersburg. The methodology of the study of the biological material depended on the type of pathogen and included classical and modern methods of research. All obtained data are processed using adequate methods of mathematical statistics. *C. diphtheriae* strains in migrant workers were isolated 80 times more often than in permanent residents of St. Petersburg. In St. Petersburg *gravis* biovar occurs in 25% of cases, in the visiting contingent — in 83% of cases, which is an unfavorable prognostic sign. In migrants 17% of *C. diphtheriae* strains have a “silent” gene (tox+), which, under known conditions, can resume toxin production. The local people are protected from diphtheria by 95%, and labor migrant is only 66%. 17% of migrant workers with *C. diphtheriae* strains have a low level of protection against diphtheria, which poses a threat to them and those in contact with them. Infection with brucellosis pathogens of labor migrants from Uzbekistan is 9 times higher than the local population, persons from Tajikistan — 60 times higher. The infection rate of migrant workers from Uzbekistan and Tajikistan *C. burnetii* is 25 times higher than that of the local population. The chronic course of these infections complicates diagnosis and reduces the quality of life. According to the results of the screening test, *S. Typhi* bacterium carrier is distributed 7 times more in migrant workers from Uzbekistan and 2 times more in persons from Tajikistan than among the local population of St. Petersburg. The seroprevalence of toxic *H. pylori* in migrant workers is 84%, which is much higher than that of permanent residents of St. Petersburg (57%). The causes of this phenomenon have not been studied and require further study. Labor migrants from Central Asia have a low level of population immunity to parvovirus infection: 37% of seropositive persons from Uzbekistan and 62% from Tajikistan compared with 78% of the local population. This may contribute to the spread of parvovirus infection involving infection of seronegative residents of St. Petersburg risk groups, including blood donors, pregnant women, persons with immunodeficiencies, hematologic and oncologic patients. The results obtained ascertain the tense epidemiological situation among labour migrants in St. Petersburg for a number of infections. Reliable information will help to organize the correct further study of the problem and conduct appropriate measures to preserve the health of the local population and the visiting contingent.

Key words: labour migrants, diphtheria, brucellosis, zoonoses, leptospirosis, Parvovirus infection, Helicobacter infection, typhoid fever.

Введение

Особенностью последних лет является увеличение миграционных процессов населения по разным причинам. Санкт-Петербург как мегаполис не является исключением. По данным Управления Федеральной миграционной службы по Санкт-Петербургу и Ленинградской области Северная столица ежегодно принимает

200–300 тыс. мигрантов. Большая часть из них приезжает из стран СНГ по трудовой визе.

О наличии социально значимых инфекционных заболеваний трудовых мигрантов (ТМ), которые обследуются в едином медицинском центре, есть необходимая информация, позволяющая оценивать эпидемиологические риски распространения этих заболеваний среди ТМ и постоянных жителей Санкт-Петербурга (ПЖ

СПб). Так, ретроспективными исследованиями ряда авторов показано, что инфицированность вирусом иммунодефицита человека, заболеваемость туберкулезом, острыми кишечными инфекциями, сифилисом в 5–30 раз чаще встречается у ТМ, чем у ПЖ СПб [7, 16, 22].

При этом нет никаких данных о заболеваемости приезжего контингента воздушно-капельными, зоонозными, антропонозными, кишечными и другими инфекциями. А между тем известно, что бруцеллез, лихорадка Ку, лептоспироз и брюшной тиф всегда были широко распространены в Средней Азии, откуда приезжает большинство ТМ. Исследования на дифтерию среди приезжих также не проводятся. В то же время известно, что в последние годы увеличивается заболеваемость дифтерией в европейских странах после 15 лет стабильно благополучной ситуации. Так, в 2016 г. зарегистрировано 9 случаев дифтерии в Германии [25], 8 — во Франции [35], 6 — в Бельгии [26], 4 — в Швеции [27], по 2 случая дифтерии в Норвегии и Австрии [28], 1 — в Великобритании [31]. Причем большинство случаев были привезены беженцами или местным населением перечисленных стран, побывавшим в деловых или туристических поездках в странах Африки и Ближнего Востока с высокой заболеваемостью дифтерией.

В Санкт-Петербурге наибольшее количество приезжих составляют ТМ из Узбекистана и Таджикистана. По официальным данным в этих странах отсутствуют случаи дифтерии. Однако исследованиями ВОЗ, проведенными в 2010 г., было установлено, что более половины населения Таджикистана не защищено от дифтерии. Данные по Узбекистану вообще отсутствуют. И если для стран Западной Европы наибольшее значение имеет завоз дифтерии из Африканского континента, то для России он может произойти из Среднеазиатских республик, особенно тех, что граничат со странами, эндемичными по дифтерии. Как известно, наибольшая заболеваемость дифтерией отмечается в Индии, Пакистане, Мьянме, Непале, из которых возможен занос инфекции в Таджикистан и Узбекистан [24]. Также высокая заболеваемость регистрируется в Иране, откуда через Туркменистан дифтерия может быть завезена в Узбекистан.

К инфекциям с медико-социальной значимостью относят и парвовирусную В19 инфекцию (инфекционную эритему). В настоящее время регистрация парвовирусной инфекции (ПВИ) в РФ и странах ближнего зарубежья отсутствует. В одном из немногих исследований по выявлению случаев ПВИ на территориях РФ показано широкое распространение инфекции в Северо-Западном федеральном округе и, в частности, в Санкт-Петербурге [2]. ПВИ распространяется в организованных коллективах (детские сады, школы, интернаты), в местах скученного проживания, в семьях [18]. В подавляющем большин-

стве (около 80%) случаев клинически выраженная ПВИ протекает в легкой форме, а у взрослых в 20–50% случаев развивается бессимптомная форма заболевания. Эти клинические особенности затрудняют выявление инфекции, способствуют ее распространению, что представляет особую опасность для беременных женщин, лиц с иммунодефицитными состояниями, больных гематологического профиля. У них инфицирование ПВИ может спровоцировать гепатиты, тяжелые формы анемии, скоротечный апластический криз, вплоть до летального исхода [3, 21].

Учитывая тенденцию последних лет в отношении путей распространения инфекций, большое количество мигрантов в Санкт-Петербурге из стран Средней Азии и отсутствие достоверных сведений о заболеваемости у них дифтерией, брюшным тифом, парвовирусной и зоонозными инфекциями, авторы статьи сочли необходимым обозначить следующую цель исследовательской работы: изучить инфицированность различными возбудителями инфекционных болезней ТМ из Средней Азии и ПЖ СПб для усовершенствования профилактики заболеваний.

Материалы и методы

Материал для исследований был взят у 370 мигрантов, прибывших в Санкт-Петербург по трудовой визе. Контрольная группа представлена 320 лицами взрослого населения (20–50 лет) Санкт-Петербурга. Структура ТМ по странам представлена следующим образом: 70% — из Узбекистана, 22% — из Таджикистана, 8% — из Украины, Молдовы, Азербайджана, Турции. Структура ТМ по полу: 86% — мужчины, 14% — женщины. Структура ТМ по возрасту: лица 18–30 лет составляют 33%, 31–40 лет — 29%, 41–50 лет — 25%, старше 50 лет — 13%. Таким образом, 87% ТМ составляют взрослые лица до 50 лет.

При исследовании на дифтерийную инфекцию материалом служили мазки из зева и носа — на наличие *C. diphtheriae*, образцы крови — на наличие антитоксических противодифтерийных антител. Мазки из зева и носа исследовали на *C. diphtheriae* согласно МУК 4.2.3065-13. Биохимическое типирование выделенных коринебактерий осуществляли с помощью тест-системы Api Coryne (Biomerieux). Также в работе применяли масс-спектрометрический анализ с использованием технологии MALDI-TOF на масс-спектрометре Biotyper (Bruker, Германия) с автоматической программой Bruker Taxonomy. Токсигенность штаммов *C. diphtheriae* определяли в Elek-тесте, ген токсинопродукции выявляли в полимеразной цепной реакции по инструкции из набора «АмплиСенс» (Москва).

Антитоксические противодифтерийные антитела определяли в реакции пассивной гемагглютинации (РПГА) с помощью эритроцитарного дифтерийного антигенного жидкого диагности-

кума производства «Биомед» им. И.И. Мечникова (Московская область, Красногорский район, с. Петрово-Дальнее) согласно МУ 3.1.2943-11 и в иммуноферментном анализе (ИФА) с помощью набора для определения суммарных анти-токсических антител на основе конъюгата — иммуноглобулинов (F(ab')₂-фрагментов) против IgG человека, аффинно очищенных, меченных пероксидазой (производства НПО «Биомед», г. Пермь) согласно МР 3.1.2.0105-15.

Для обнаружения антител к возбудителю бруцеллеза применяли тест-систему «Бруцелла-антитела-ИФА-БЕСТ» производства АО «ВЕКТОР-БЕСТ». Постановку ИФА и оценку результатов проводили в соответствии с инструкциями изготовителя. Определение IgG-антител к *Coxiella burnetii* осуществляли с помощью разработанной авторами статьи иммуноферментной тест-системы [4]. Серологические исследования на лептоспироз проводили в реакции микроагглютинации (РМА), остающейся в настоящее время референтным тестом, с набором живых эталонных штаммов лептоспир 10 серологических групп: *Icterohaemorrhagiae*, *Javanica*, *Canicola*, *Autumnalis*, *Australis*, *Pomona*, *Grippotyphosa*, *Sejroe*, *Bataviae*, *Tarassovi*, в соответствии с МУ 3.1.1128-02 [5].

Для выявления хронических бактерионосителей сыворотки крови исследовали на наличие антител к Vi-антигену возбудителя брюшного тифа (первичный скрининг возможного носителя) микрометодом в реакции пассивной гемагглютинации (РПГА). Использовали набор реагентов «Диагностикум эритроцитарный сальмонеллезный Vi-антигенный для РПГА (СЭД-Vi)» производства ФБУН НИИЭМ имени Пастера. Исследование проводили в 2 этапа. На этапе скрининга использовали качественный вариант реакции; при получении положительного результата (уровень антител к Vi-антигену выше/равно 1:40) проводили количественные исследования (определение уровня IgG к Vi-антигену *S. Typhi*).

Наличие антител IgG к токсину CagA *Helicobacter pylori* исследовали иммуноферментным методом (DRG Unstrumts GmbH, Германия).

В работе изучены следующие лабораторные маркеры ПВИ: IgG-антитела к РV В19 и ДНК вируса. Иммуноглобулины класса G выявляли в ИФА с тест-системой *resomWell Parvovirus B19 IgG* (Microgen Diagnostic, Microgen GmbH, Германия) в соответствии с инструкцией. Для выделения и количественного определения ДНК РV В19 из образцов крови использовали наборы реагентов «ДНК-сорб-АМ» *AmpliSens* и «АмплиСенс® *Parvovirus B19-FL*» производства ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора (Москва).

Все полученные данные обработаны с помощью адекватных методов математической статистики.

Результаты

У ТМ штаммы *C. diphtheriae* были выделены в 1,6% случаев, в контрольной группе из населения Санкт-Петербурга не было выделено ни одного штамма. Поэтому воспользовались данными Управления Роспотребнадзора по Санкт-Петербургу о профилактических исследованиях за весь год. Оказалось, что у местного населения Санкт-Петербурга штаммы *C. diphtheriae* выделяли в 0,02% случаев, то есть в 80 раз реже. От ТМ из Узбекистана получено 83% штаммов *C. diphtheriae*, выделенных в целом от ТМ, от приезжих из Таджикистана — 17%. У петербуржцев биовар *gravis* встречается в 25% случаев, у приезжего контингента — в 83% случаев ($p < 0,001$), причем большинство — из Самаркандской области.

После проведения масс-спектрометрического анализа выделенных штаммов коринебактерий с использованием технологии MALDI-TOF была осуществлена иерархическая кластеризация полученных спектров с использованием алгоритма попарного арифметического среднего (UPGMA) для определения связи между кластерами. В качестве меры расстояния между отдельными масс-спектрами применяли коэффициент корреляции Пирсона между переменными значениями интенсивности пиков в спектральных профилях (рис.).

В фенотипическом Elek-тесте все выделенные штаммы не проявляли токсигенных свойств. В полимеразной цепной реакции 17% штаммов оказались положительными (несущими «молчащий» ген токсигенности).

Результаты изучения специфического анти-токсического противодифтерийного иммунитета показали, что ПЖ СПб защищены от дифтерии на 95%, в то время как прибывшие на работу ТМ — лишь на 66% ($p < 0,001$). Средний уровень суммарных антитоксических антител у ТМ составляет 0,56 МЕ/мл, у ПЖ СПб — 0,82 МЕ/мл. Средний индекс avidности антитоксических противодифтерийных антител у ТМ составляет 38%, у ПЖ СПб — 56% ($p < 0,01$) в то время как защитный индекс avidности соответствует 30%. Для ТМ из всех стран характерно, что половина лиц (50%) имеют защитный уровень антител, а половина (50%) имеет минимальную (7%) или некоторую степень защиты (43%) от дифтерии. Возрастных особенностей при изучении уровней антител не выявлено.

Донорами ТМ являются все административно-территориальные единицы Узбекистана и Таджикистана. Но не во всех областях налажена работа по вакцинации населения. Косвенным показателем этого могут служить следующие данные: наиболее низкие уровни антител имеют ТМ из Кашкадарьинской области Узбекистана, а наиболее высокие — из Бухарской области. Самаркандская область, у представителей которой выделено наибольшее количество штаммов *C. diphtheriae*, имеет пока-

затели, как средние по всей стране. Худшие показатели по уровню защищенности от дифтерии у ТМ из Таджикистана отмечены в Халтонской области. Все остальные области не имеют существенных различий между собой.

Исследование сывороток ТМ на зоонозные инфекции позволило выявить антитела ко всем трем возбудителям. Так, инфицированность возбудителями бруцеллеза ТМ из Узбекистана составила 1,8%, а среди ТМ из Таджикистана — 13,8%, что выше, чем ПЖ СПб в 9 и 60 раз соответственно ($p < 0,001$). Показатель инфицированности жителей мегаполиса *C. burnetii* носит весьма стабильный характер в течение многих лет и составляет 0,4% от числа обследованных. Напротив, у ТМ из Узбекистана и Таджикистана этот показатель в 25 раза выше, чем у местного населения ($p < 0,001$). Инфицированность лептоспирами ТМ из Узбекистана, Таджикистана и жителей Санкт-Петербурга практически не различалась и составила 2,7; 3,4 и 3,0% соответственно.

При скрининговом выявлении хронических бактерионосителей *S. Typhi* положительный результат был получен в 24 образцах сывороток крови ТМ. Подтверждающий тест показал наличие антител в 9 сыворотках к Vi-антигену в диагностическом титре. Положительные результаты были получены у 2 граждан Таджикистана и 7 граждан Узбекистана, что составляет 3,6 и 4,1% от числа обследованных граждан этих стран соответственно ($p < 0,05$).

При исследовании сывороток крови в контрольной группе положительный результат при скрининге был получен лишь в 1 случае, а уровень IgG к Vi-антигену *S. Typhi* был ниже 1:10.

В образцах сывороток крови ТМ в 84% случаев обнаружены антитела к токсигенным штаммам *H. pylori*. При этом относительно высокие показатели превалентности *H. pylori* обнаружены во всех возрастных группах, но максимальны среди 41–50-летних — 87%. При сравнении данных показателей у ТМ и ПЖ СПб выявлено, что серопревалентность токсигенных *H. pylori* у последних значительно ниже: у ПЖ СПб она равна 57%, у ТМ — 84% ($p < 0,05$).

Результаты лабораторного обследования на маркеры ПВИ показали, что наименьшая доля серопозитивных к PV B19 лиц выявлена среди ТМ из Узбекистана (37%), среди приезжих из Таджикистана она составила 62% ($p < 0,01$). Гендерных различий среди серопозитивных лиц в этих двух группах не выявлено. Среди обследованных ПЖ СПб доля лиц с IgG-антителами к PV B19 существенно выше (78%) с преобладанием серопозитивных мужчин (81%) против 60% серопозитивных женщин. При анализе возрастной структуры серопозитивных к PV B19 лиц выявлено увеличение их доли в старших возрастных группах среди ТМ и у доноров Санкт-Петербурга, что соответствует известным литературным данным [9].

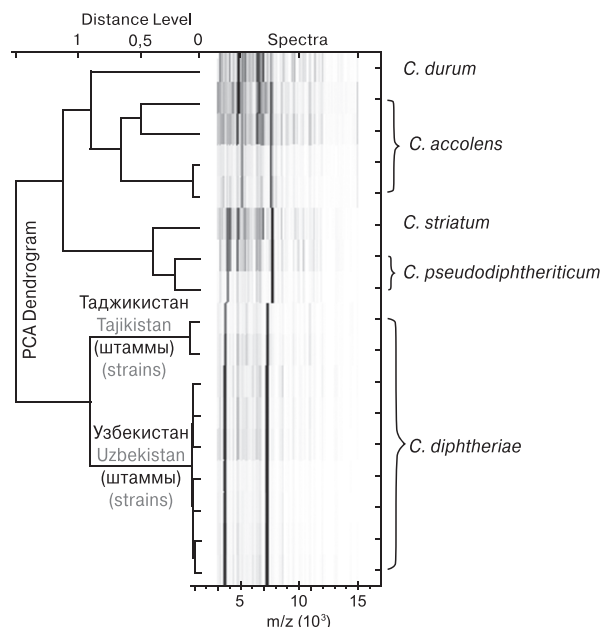


Рисунок. Иерархическая кластеризация MALDI-TOF спектров штаммов *Corynebacterium*, выделенных у трудовых мигрантов из Средней Азии

Figure. Hierarchical clustering of MALDI-TOF spectrums of strains *Corynebacterium*, isolated from Central Asia labor migrants

При этом в сыворотках крови обследованных ТМ из Узбекистана доля IgG-положительных образцов увеличивалась с 20% в возрастной группе 18–20 лет до 36% (21–30 лет) и сохранялась на уровне 35–36% у лиц в возрасте до 50 лет. В сыворотках крови ТМ из Таджикистана 18–20 лет все обследованные оказались серонегативны к PV B19; далее отмечено увеличение доли IgG-положительных сывороток крови в каждой возрастной группе: от 57% (21–30 лет) до 85% (41–50 лет) ($p < 0,05$).

В группе сравнения (доноры крови) высокое количество серопозитивных лиц отмечено уже среди лиц 18–20 лет (70%); далее этот показатель увеличивался и в возрастной группе 31–40 лет достиг 100%, несколько снизившись (до 89%) у лиц в возрасте 41–50 лет.

Часть сывороток крови, в которых были выявлены IgG-антитела, были исследованы на наличие ДНК к PV B19. Наибольшее количество ДНК+ образцов (25%) выявлено в сыворотках крови доноров Санкт-Петербурга с максимальной долей положительных находок среди лиц 18–20 лет (52%). Эти образцы характеризовались высоким уровнем вирусной нагрузки — до 10^8 копий/мл, что свидетельствует о недавнем перенесенной ПВИ. Напротив, среди образцов, полученных от ТМ, доля ДНК+ к PV B19 проб оказалась достоверно ниже. Среди ТМ из Узбекистана она составила 12%, из Таджикистана — 3,6% ($p <$

0,05). При этом вирусная нагрузка в ДНК положительных образцах от ТМ оказалась низкой (не более 10^3 копий/мл).

Обсуждение

После эпидемии дифтерии конца XX в. в странах бывшего Советского Союза доля варианта *gravis* среди биологических вариантов *C. diphtheriae* снижалась и в большинстве регионов была почти полностью вытеснена вариантом *mitis*. В Санкт-Петербурге доля варианта *gravis* не превышает 25% от всех выделенных штаммов, в то время как у ТМ она составляет 83%. Как известно, нарастание доли варианта *gravis* в структуре штаммов *C. diphtheriae* является неблагоприятным прогностическим признаком [29].

Масс-спектрометрический анализ штаммов *C. diphtheriae*, выделенных от ТМ, позволил провести иерархическую кластеризацию полученных спектров. Наиболее близкими между собой оказались штаммы, выделенные у ТМ из Узбекистана. Причем, большинство из них были привезены из Самаркандской области. Статистически значимые отличия от них имели штаммы, выделенные от ТМ из Таджикистана. Полученные данные говорят о мере биологической близости (или удаленности) штаммов, выделенных от ТМ, приехавших из разных стран, и о возможности использования данных масс-спектрометрического анализа для эпидемиологических целей.

Выявление гена (*tox+*) у некоторых фенотипически нетоксигенных штаммов *C. diphtheriae*, выделенных от ТМ, подтверждает общую закономерность циркуляции таких штаммов с «молчащим» геном в структуре всех штаммов. В разных регионах и в разные годы доля таких штаммов колеблется от 10–12 до 55% [14]. Как известно, у штаммов с «молчащим» геном в определенных условиях может возобновляться продукция токсина. Поэтому в случаях выделения у пациента штамма даже с «молчащим» геном существует опасность возобновления токсинопродукции.

Как показали результаты исследования, у ТМ отмечается низкий уровень защиты от дифтерии по суммарному количеству антитоксических противодифтерийных антител и по авидности [6]. Выявлен факт неустойчивого специфического иммунитета по обоим показателям у половины ТМ. Более того, у 17% лиц — носителей штаммов *C. diphtheriae* определены низкие уровни антитоксических антител и авидности. Эти лица несут угрозу даже для самих себя в плане возможности развития инфекции.

Существенные различия в инфицированности бруцеллами и коксиеллами ТМ по сравнению с ПЖ СПб позволяют с большой вероятностью предположить, что заражение произошло вне мегаполиса, что косвенно подтверждается широким распространением бруцеллеза и коксиел-

леза в Узбекистане и Таджикистане. Последнее связано с социально-экономическим укладом и переводом поголовья сельскохозяйственных животных из коллективных в индивидуальные хозяйства. Происходит снижение эффективности профилактических противоэпизоотических и противоэпидемических мероприятий, и эти инфекции приобретают характер эпидемического распространения [8, 12].

Инфицирование ТМ лептоспирами, вероятно, произошло в Санкт-Петербурге. Подтверждением этому являются практически не различающиеся между собой показатели инфицированности этим патогеном ТМ и ПЖ СПб. Кроме того, у ТМ выявлены антитела к лептоспирам серогрупп *Icterogemorrhagiae* и *Canicola*, которые характерны для этиологии лептоспироза в Санкт-Петербурге [17, 20]. Возможность заражения ТМ лептоспирами в Санкт-Петербурге обусловлена характером выполняемой ими работы: низкоквалифицированный труд на стройках, рынках (грузчики), в системе коммунального хозяйства (дворники, уборщики мусора), а также не всегда благоприятные условия проживания не исключают вероятность контакта с синантропными грызунами, которые, как известно, в условиях города являются источником инфекции более чем для 30% заболевших [11].

Человек, как правило, является биологическим (экологическим) тупиком для возбудителей зооантропонозов, поэтому, в отличие от антропонозов, реальной опасности для ПЖ СПб мигранты, инфицированные в прошлом возбудителями лептоспироза, лихорадки Ку и бруцеллеза, не представляют. Однако перечисленные патогены в ряде случаев длительно персистируют в организме человека и могут вызывать хроническое течение болезни. Так, при бруцеллезе хроническая форма инфекции составляет 40–60% с дальнейшей инвалидизацией больных [15]. Хроническая форма — весьма частый исход и лихорадки Ку: на юге Франции от 5 до 8% случаев эндокардитов обусловлены *Coxiella burnetii* [36]. Лечение коксиеллезного эндокардита требует длительного применения дорогостоящих терапевтических препаратов, в ряде случаев — хирургического вмешательства [19, 23]. При лептоспирозной инфекции патологический процесс может принимать затяжное течение у 5% больных [1]. При заболеваниях неясной этиологии ТМ необходимо обследовать, в том числе на бруцеллез, лихорадку Ку и лептоспироз. Особую настороженность врачей должны вызывать артриты, бурситы, артрозы и спондилоартрозы, характерные для хронического течения бруцеллеза, эндокардиты и хронические пневмонии, характерные для лихорадки Ку, а также нарушения функции печени, почек, органов зрения (ириты, иридоциклиты), нервной и сердечно-сосудистой систем, возникающие после перенесенного лептоспироза.

Проведенное исследование подтверждает факт повсеместного распространения ПВИ. Вместе с тем, невысокая контагиозность заболевания объясняет различия в частоте выявления лабораторных маркеров ПВИ у ПЖ СПб и ТМ из стран Средней Азии. При отсутствии специфической профилактики очевидно наличие постоянной циркуляции парвовируса В19. В таком крупном мегаполисе, как Санкт-Петербург, с высокой плотностью населения, выраженными внутренними миграционными процессами, с высокой долей организованных детей, с большим количеством средних и высших образовательных учреждений (в том числе военных), с проживанием иногородних студентов в общежитиях и казармах, создаются условия для возникновения и широкого распространения ПВИ. Это подтверждается высокой долей лиц, инфицированных ДНК парвовируса В19, среди доноров крови — курсантов военного училища. Широкое распространение ПВИ в Санкт-Петербурге подтверждается проведенными ранее исследованиями [9]. Однако почти в каждой возрастной группе выявлены лица, чувствительные к инфицированию РV В19. В частности, ранее было показано, что среди 210 обследованных беременных женщин, проживающих в Санкт-Петербурге, около 50% чувствительны к заражению РVВ19 [2].

Видимо, обследованные ТМ прибыли из районов с невысокой плотностью населения, слабо выраженной внутренней миграцией, небольшим количеством средних и высших учебных заведений. Очевидно, этим объясняется существенно меньшее количество серопозитивных к РV В19 лиц среди граждан Узбекистана и Таджикистана по сравнению с ПЖ СПб. ТМ с низким уровнем популяционного иммунитета являются мишенью для инфицирования РV В19. Скуденность проживания этих этнических общин, характерная для их пребывания в Санкт-Петербурге, может способствовать активному распространению ПВИ среди ТМ с вовлечением в инфекционный процесс чувствительных к инфицированию ПЖ СПб, в том числе доноров крови, беременных женщин, лиц с первичными и вторичными иммунодефицитами, больных анемиями, реципиентов крови и костного мозга, онкологических больных.

Более высокая серопревалентность токсигенных *H. pylori* у ТМ, чем у ПЖ СПб (в 1,5 раза), может быть обусловлена разными социально-экономическими условиями проживания населения, а также этническими различиями в укладе жизни [30, 37].

Заключение

Активная циркуляция штаммов *C. diphtheriae* среди ТМ, распространение биохимического варианта *gravis*, наличие штаммов с «молчащим» геном, недостаточная защищенность ТМ от диф-

терии, высокая скученность их в местах временного проживания, социально-экономические трудности во время проживания, недостаточная доступность медицинских услуг — все эти факторы свидетельствуют о неблагоприятной ситуации в отношении дифтерийной инфекции среди ТМ и требуют проведения определенных мероприятий, направленных на предупреждение эпидемиологической нестабильности в Санкт-Петербурге.

Впервые полученные данные о распространении инфекции, обусловленной *H. pylori*, среди мигрантов из Средней Азии, представляют определенный интерес в связи с полным отсутствием информации по данному вопросу. Необходимо проведение более глубокого изучения влияния этой инфекции на здоровье ТМ и ее распространения среди жителей Санкт-Петербурга.

Присутствие в Санкт-Петербурге ТМ из Средней Азии с низким уровнем иммунитета к ПВИ может способствовать распространению инфекции с вовлечением в инфекционный процесс серонегативных ПЖ СПб из групп риска, в том числе доноров крови, беременных женщин, лиц с иммунодефицитами, гематологических и онкологических больных.

Инфицированность возбудителями бруцеллеза и коксиеллеза ТМ значительно выше, чем у ПЖ СПб. Хроническое течение, характерное для бруцеллеза и коксиеллеза, и длительно сохраняющиеся после перенесенного лептоспироза патологические изменения, снижают качество жизни ТМ, ухудшают их работоспособность и повышают нагрузку на медицинские учреждения Санкт-Петербурга. При обращении ТМ за медицинской помощью следует исключать обострение хронического течения болезней, вызванных *Brucella* и *C. burnetii*. Поэтому при наличии соответствующих симптомов этих лиц надо обследовать на бруцеллез и лихорадку Ку.

Проведенные исследования позволили в общих чертах оценить уровни инфицированности ТМ возбудителями различных инфекционных заболеваний и восприимчивость к ним по сравнению с показателями для ПЖ СПб. Полученные результаты помогут правильно организовать дальнейшее изучение проблемы и проведение соответствующих мероприятий по сохранению здоровья местного населения и приезжего контингента.

Благодарности

Выражаем искреннюю благодарность руководителю и сотрудникам Управления Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу Н.С. Башкетовой, И.Г. Чхинджерии, руководителю и сотрудникам ООО «Единый медицинский центр» г. Санкт-Петербурга за помощь в организации сбора материала от мигрантов, прибывающих в Санкт-Петербург по трудовой визе.

Список литературы/References

1. Авдеева М.Г. Исходы и течение отдаленной реконвалесценции при иктерогеморрагическом лептоспирозе // Клиническая медицина. 2003. № 6. С. 42–47. [Avdeeva M.G. Outcomes and course of distant convalescence in icterohemorrhagic leptospirosis. *Klinicheskaya meditsina = Clinical Medicine*, 2003, no. 6, pp. 42–47. (In Russ.)]
2. Антипова А.Ю., Лаврентьева И.Н., Бичурина М.А., Лялина Л.В., Кутуева Ф.Р. Распространение парвовирусной инфекции в Северо-Западном федеральном округе России // Журнал инфектологии. 2011. Т. 3, № 4. С. 44–48. [Antipova A.Yu., Lavrentieva I.N., Bichurina M.A., Lyalina L.V., Kutueva F.R. Distribution of parvovirus infection in the North-West Federal District of Russia. *Zhurnal infektologii = Journal Infectology*, 2011, vol. 3, no. 4, pp. 44–48. doi: 10.22625/2072-6732-2011-3-4-44-48 (In Russ.)]
3. Васильев В.В., Мурина Е.А., Сидоренко С.В., Мукомолова А.Л., Куюмчян С.Х., Воронина О.Л., Мирошниченко И.Г., Мацко В.А. Парвовирусная (B19V) инфекция у беременных и детей раннего возраста // Журнал инфектологии. 2011. Т. 3, № 4. С. 26–33. [Vasilyev V.V., Murina E.A., Sidorenko S.V., Mukomolova A.L., Kuyoumchyan S.H., Voronina O.L., Miroshnichenko I.G., Matsko V.A. Parvovirus (B19V) infection in pregnant and young children. *Zhurnal infektologii = Journal Infectology*, 2011, vol. 3, no. 4, pp. 26–33. doi: 10.22625/2072-6732-2011-3-4-26-33 (In Russ.)]
4. Горбачев Е.Н., Токаревич Н.К. Изучение иммунного ответа у больных и переболевших Ку-лихорадкой при использовании иммуноферментного анализа // Журнал микробиологии. 1995. № 3. С. 99–102. [Gorbachev E.N., Tokarevich N.K. The study on immune response in patients who had recovered from Q fever when using the enzyme immunoassay. *Zhurnal mikrobiologii = Journal of Microbiology*, 1995, no. 3, pp. 99–102. (In Russ.)]
5. Зуева Е.В., Стоянова Н.А., Токаревич Н.К., Тотолян А.А. MALDI-TOF масс-спектрометрический анализ штаммов *Leptospira* spp., используемых в серодиагностике лептоспироза // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2015. № 6. С. 28–36. [Zueva E.V., Stoyanova N.A., Tokarevich N.K., Totolian A.A. MALDI-TOF mass-spectrometric analysis of *Leptospira* spp. used in serodiagnosis of leptospirosis. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 2015, no. 6, pp. 28–36. (In Russ.)]
6. Краева Л.А., Ценева Г.Я., Николаева А.М., Алексеева Е.А. Роль высокоavidных антитоксических антител в оценке невосприимчивости к дифтерийной инфекции // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2011. № 4. С. 27–31. [Kraeva L.A., Tseneva G.Ya., Nikolaeva A.M., Alekseeva E.A. The role of highly antitoxic antibodies in assessing immunity to diphtheria infection. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni = Epidemiology and Infectious Diseases*, 2011, no. 4, pp. 27–31. (In Russ.)]
7. Кунгуров Н.В., Уфимцева М.А., Малишевская Н.П., Сырнева Т.А., Струин Н.Л., Сурганова В.И. Эпидемиологическая роль мигрантов в распространении сифилиса на территориях Урала, Сибири и Дальнего Востока // Вестник дерматологии и венерологии. 2010. № 2. С. 4–9. [Kungurov N.V., Ufimtseva M.A., Malishevskaya N.P., Syrneva T.A., Struin N.L., Sarganova V.I. The epidemiological role of migrants in the spread of syphilis in the territories of the Urals, Siberia and the Far East. *Vestnik dermatologii i venerologii = Bulletin of Dermatology and Venereology*, 2010, no. 2, pp. 4–9. (In Russ.)]
8. Курбанов К.М., Сатаров С.С., Ситмонова Е.Г., Филатов Н.Н. Современные эпизоотолого-эпидемиологические особенности бруцеллеза в республике Таджикистан // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2016. № 3. С. 31–37. [Kurbanov K.M., Satarov S.S., Sitmonova E.G., Filatov N.N. Modern epizootologic and epidemiological features of brucellosis in the Republic of Tajikistan. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 2016, no. 3, pp. 31–37. (In Russ.)]
9. Лаврентьева И.Н., Антипова А.Ю. Парвовирус В19 человека: характеристика возбудителя, распространение и диагностика обусловленной им инфекции // Инфекция и иммунитет. 2013. Т. 3, № 4. С. 311–322. [Lavrentieva I.N., Antipova A.Yu. Parvovirus B19: characteristics of the pathogen, distribution and diagnosis of the infection caused by it. *Infektsiya i иммунитет = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2013, vol. 3, no. 4, pp. 311–322. doi: 10.15789/2220-7619-2013-4-311-322 (In Russ.)]
10. Лаврентьева И.Н., Антипова А.Ю., Бичурина М.А., Семенов А.В. Генотипирование изолятов парвовируса В19, циркулирующих в Северо-Западном федеральном округе России // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2013. № 6. С. 36–43. [Lavrentieva I.N., Antipova A.Yu., Bichurina M.A., Semenov A.V. Genotyping of parvovirus B19 isolates circulating in Northwestern Federal District of Russia. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 2013, no. 6, pp. 36–43. (In Russ.)]
11. Майорова С.О., Стоянова Н.А., Токаревич Н.К., Федуняк И.П. Клинико-эпидемиологические особенности лептоспирозной инфекции в Санкт-Петербурге // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2007. № 1. С. 12–15. [Mayorova S.O., Stoyanova N.A., Tokarevich N.K., Fedunyak I.P. Clinical and epidemiological features of leptospirosis infection in Saint Petersburg. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni = Epidemiology and Infectious Diseases*, 2007, no. 1, pp. 12–15. (In Russ.)]
12. Наврузшоева Г.Ш., Девришов Д.А. Эпизоотическая ситуация по бруцеллезу в Республике Таджикистан // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 6. С. 68–64. [Navruzshoeva G.Sh., Devrishov D.A. Epizootic situation on brucellosis in the Republic of Tajikistan. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary Science, Zootechny and Biotechnology*, 2017, no. 6, pp. 68–64. (In Russ.)]
13. Ниязматов Б.И., Ахмедова М.Д., Бабаходжаев С.Н. Эпидемиологический надзор за дифтерией в Республике Узбекистан // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2010. № 2. С. 11–14. [Niyazmatov B.I., Akhmedova M.D., Babakhodzhaev S.N. Epidemiological surveillance of diphtheria in the Republic of Uzbekistan. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni = Epidemiology and Infectious Diseases*, 2010, no. 2, pp. 11–14. (In Russ.)]
14. Подаваленко А.П., Чумаченко Т.А., Глушкевич Т.Г., Шумакова Л.Л. Мониторинг микроорганизмов рода *Corynebacterium* в разные периоды интенсивности эпидемического процесса дифтерии // Медицина сегодня и завтра. 2012. № 3–4. С. 56–57. [Podavalenko A.P., Chumachenko T.A., Glushkevich T.G., Shumakova L.L. Monitoring of microorganisms of the genus *Corynebacterium* in different periods of the intensity of the epidemic process of diphtheria. *Meditsina segodnya i zavtra = Medicine Today and Tomorrow*, 2012, no. 3–4, pp. 56–57. (In Russ.)]

15. Сафонов А.Д. Современный взгляд на клинические классификации бруцеллеза // Инфекционные болезни. 2011. Т. 9, № 2. С. 106–109. [Safonov A.D. Modern view on clinical classification of brucellosis. *Infektsionnye bolezni = Infectious Diseases*, 2011, vol. 9, no. 2, pp. 106–109. (In Russ.)]
16. Софронов А.Г., Добровольская А.Е., Пашковский В.Э., Чашин В.П., Чашин М.В., Зуева Л.П., Асланов Б.И., Гончаров А.Е. Распространенность социально-значимых инфекционных заболеваний у трудовых мигрантов в Санкт-Петербурге // Медицинский академический журнал. 2014. Т. 14, № 4. С. 79–83. [Sofronov A.G., Dobrovolskaya A.E., Pashkovsky V.E., Chashchin V.P., Chashchin M.V., Zueva L.P., Aslanov B.I., Goncharov A.E. Prevalence of socially significant infectious diseases in labor migrants in St. Petersburg. *Meditsinskii akademicheskii zhurnal = Medical Academic Journal*, 2014, vol. 14, no. 4, pp. 79–83. (In Russ.)]
17. Стоянова Н.А., Токаревич Н.К., Майорова С.О., Грачева Л.И. Лептоспирозы: пособие для врачей. Под ред. Ананыиной Ю.В. СПб.: НИИЭМ им. Пастера, 2010. 116 с. [Stoyanova N.A., Tokarevich N.K., Mayorova S.O., Gracheva L.I. *Leptospirozy: posobie dlya vrachei*. Pod red. Ananyinoy Yu.V. [Leptospirosis: a manual for medical doctors. Ed. Ananyina Yu.V.]. *St. Petersburg: Pasteur Institute*, 2010, 116 p.]
18. Тихонова Н.Т., Герасимова А.Г., Москалева Т.Н. Оценка распространения парвовирусной инфекции в Москве // Информационное письмо Комитета здравоохранения г. Москвы. М., 2004. № 11. 12 с. [Tikhonova N.T., Gerasimova A.G., Moskaleva T.N. Otsenka rasprostraneniya parvovirusnoy infektsii v Moskve. Informatsionnoe pis'mo Komiteta zdravookhraneniya [Evaluation of the spread of parvovirus infection in Moscow. Information letter of the Health Committee of Moscow]. *Moscow*, 2004. No. 11. 12 p.]
19. Токаревич Н.К. Активность лекарственных препаратов в отношении *Coxiella burnetii* – возбудителя Ку-лихорадки // Антибиотики и химиотерапия. 2007. Т. 52, № 1–2. С. 46–56. [Tokarevich N.K. Activity of medicines against *Coxiella burnetii* – causative agent of Q fever. *Antibiotiki i khimioterapiya = Antibiotics and Chemotherapy*, 2007, vol. 52, no. 1–2, pp. 46–56. (In Russ.)]
20. Токаревич Н.К., Стоянова Н.А. Эпидемиологические аспекты антропогенного влияния на эволюцию лептоспирозов // Инфекция и иммунитет. 2011. Т. 1, № 1. С. 67–76. [Tokarevich N.K., Stoyanova N.A. Epidemiological aspects of anthropogenic impact on the evolution of leptospirosis. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2011, vol. 1, no. 1, pp. 67–76. doi: 10.15789/2220-7619-2011-1-67-76 (In Russ.)]
21. Филатова Е.В., Новикова Н.А., Зубкова Н.В., Голицына Л.Н., Кузнецов К.В. Определение маркеров парвовируса В19 в образцах крови доноров // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2010. № 5. С. 67–70. [Filatova E.V., Novikova N.A., Zubkova N.V., Golitsyna L.N., Kuznetsov K.V. Determination of markers of parvovirus B19 in blood samples of donors. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 2010, no. 5, pp. 67–70. (In Russ.)]
22. Яковлев А.А., Котлярова С.И., Мусатов В.Б., Федуняк И.П., Карнаухов Е.В., Лукашевич Э.Н., Мусатова Е.В. Инфекционная заболеваемость мигрантов и туристов в Санкт-Петербурге // Журнал инфектологии. 2011. Т. 3, № 4. С. 49–54. [Yakovlev A.A., Kotlyarova S.I., Musatov V.B., Fedunyak I.P., Karnaukhov E.V., Lukashevich E.N., Musatova E.V. Infectious morbidity of migrants and tourists in St. Petersburg. *Zhurnal infektsiologii = Journal Infectology*, 2011, vol. 3, no. 4, pp. 49–54. doi: 10.22625/2072-6732-2011-3-4-49-54 (In Russ.)]
23. Anderson A., Bijlmer H., Fournier P., Graves S., Hartzell J. Diagnosis and management of Q fever – United States, 2013: recommendations from CDC and the Q Fever Working Group. *MMWR*, 2013, vol. 62, no. 35, 28 p.
24. Benu N., Tulika G.M. Investigation of an outbreak of diphtheria in Borborooah block of Dibrugarh District. Assam. *Indian J. Community Med.*, 2010, vol. 35, no. 3, pp. 436–438. doi: 10.4103/0970-0218.6
25. Berg L., Mechlin A., Schultz E.S. Cutaneous diphtheria after a minor injury in Sri Lanka. *Der Hautarzt*, 2016, vol. 67, iss. 2, pp. 169–172. doi: 10.1007/s00105-015-3718-6
26. European Centre for Disease Prevention and Control. A fatal case of diphtheria in Belgium. Rapid Risk Assessment: ECDC, 2016. pp. 1–10. URL: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/RRR-Diphtheria-Belgium.pdf> (06.03.2018)
27. Fredlund H.N., Noren T., Lepp T., Morfeldt E., Normark B.H. A case of diphtheria in Sweden. *Eurosurveillance*, 2011, vol. 16, no. 50, pp. 1–4. doi: 10.2807/ese.16.50.20038-en
28. Jakovljevic A., Steinbakk M., Mengshoel A.T., Sagvik E., Brugger-Synnes P., Sakshaug T., Ronning K., Blystad H., Bergh K. Imported toxigenic cutaneous diphtheria in a young male returning from Mozambique to Norway. *Eurosurveillance*, 2014, vol. 19, no. 24, pp. 1–4. doi: 10.2807/1560-7917.ES2014.19.24.20835
29. MacGregor R.R. *Corynebacterium diphtheria* (Diphtheria). Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. *Philadelphia: Elsevier*, 2014, pp. 2366–2372.
30. Morais S., Costa A.R., Ferro A., Lunet N., Peleteiro B. Contemporary migration patterns in the prevalence of *Helicobacter pylori* infection: a systematic review. *Helicobacter*, 2017, vol. 22, iss. 3:e12372. doi: 10.1111/hel.12372
31. Mossong J., Hens N., Friederichs V., Davidkin I., Broman M., Litwinska B., Siennicka J., Trzcinska A., Van Damme P., Beutels P., Vyse A., Shkedy Z., Aerts M., Massari M., Gabutti G. Parvovirus B19 infection in the European countries: seroepidemiology, force of infection, and maternal risk of infection. *Epidemiol. Infect.*, 2008, vol. 136, no. 8, pp. 1059–1068.
32. Nelson T.G., Mitchell C.D., Sega-Hall G.M., Porter R.J. Cutaneous ulcers in a returning traveller: a rare case of imported diphtheria in the UK. *Clin. Exp. Dermatol.*, 2016, vol. 41, iss. 1, pp. 57–59.
33. Nihal A. Global and South-East Asia regional burden of diphtheria disease and strategies for control. WHO SEARO, 2016. URL: <http://www.searo.who.int/mediacentre/releases/2016/en/> (06.03.2018)
34. Rousseau C.B., Broche B., Badell E., Guiso N., Laharie I., Patey O., Levi-Bruhl D. Diphtheria in the south of France. *Eurosurveillance*, 2011, vol. 16, iss. 19, pp. 1–3. doi: 10.2807/ese.16.19.19867-en
35. Sane G., Sorvari T., Widerstrom M., Kauma H., Kaukonen U., Tarkka E., Puumalainen T., Kuusi M., Salminen M., Lyytikäinen O. Respiratory diphtheria in an asylum seeker from Afghanistan arriving to Finland via Sweden. *Eurosurveillance*, 2015, vol. 21, no. 24, pp. 14–17. doi: 10.2807/1560-7917.

36. Tissot-Dupont H., Raoult D., Brougui P. Epidemiologic features and clinical presentation of acute Q fever in hospitalized patients: 323 French cases. *Am. J. Med.*, 1992, vol. 93, pp. 427–434.
37. Ueda J., Goshio M., Inui Y., Matsuda T., Sakakibara M., Mabe K., Nakajima S., Shimoyama T., Yasuda M., Kawai T., Murakami K., Kamada T., Mizuno M., Kikuchi S., Lin Y., Kato M. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection by birth year and geographic area in Japan. *Helicobacter*, 2014, vol. 19, iss. 2, pp. 105–110. doi: 10.1111/hel.12110

Авторы:

Краева Л.А., д.м.н., доцент, зав. лабораторией медицинской бактериологии, ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры микробиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

Токаревич Н.К., д.м.н., профессор, заведующий лабораторией зооантропонозных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Лаврентьева И.Н., д.м.н., зав. лабораторией экспериментальной вирусологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Рощина Н.Г., к.б.н., зав. лабораторией идентификации патогенов ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Кафтырева Л.А., д.м.н., зав. лабораторией кишечных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

Кунилова Е.С., младший научный сотрудник лаборатории медицинской бактериологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Курова Н.Н., к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории медицинской бактериологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Стоянова Н.А., к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории зооантропонозных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Антипова А.Ю., к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной вирусологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Сварваль А.В., к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории идентификации патогенов ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Зуева Е.В., к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории молекулярной иммунологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Порин А.А., к.м.н., доцент, научный сотрудник лаборатории кишечных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; доцент кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

Рогачева Е.В., студентка ФВМ Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия;

Желтакова И.Р., научный сотрудник лаборатории идентификации патогенов ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Хамитова И.В., зав. Центральной клинико-диагностической лабораторией ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Тимофеева Е.В., зам. начальника отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу, Санкт-Петербург, Россия;

Беспалова Г.И., к.б.н., доцент кафедры микробиологии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия.

Authors:

Kraeva L.A., PhD, MD (Medicine), Associate Professor, Head of the Laboratory of Medical Bacteriology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation; Professor, Department of Microbiology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation;

Tokarevich N.K., PhD, MD (Medicine), Professor, Head of the Laboratory of Zoonoses, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Lavrentyeva I.N., PhD, MD (Medicine), Head of Laboratory of Experimental Virology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Roshchina N.G., PhD (Biology), Head of the Laboratory of Identification of Pathogenes, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Kaftyreva L.A., PhD, MD (Medicine), Head of Laboratory of Intestinal Infections, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation; Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;

Kunilova E.S., Junior Researcher, Laboratory of Medical Bacteriology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Kurova N.N., Senior Researcher, Laboratory of Medical Bacteriology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Stoyanova N.A., PhD (Medicine), Leading Researcher, Laboratory of Zoonoses, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Antipova A.Y., PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Experimental Virology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Svarval A.V., PhD (Medicine), Senior Researcher, Laboratory of Identification of Pathogenes, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Zueva E.V., PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Molecular Immunology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Porin A.A., Researcher, Laboratory of Intestinal Infections, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation; Associate Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;

Rogacheva E.V., Student of the St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation;

Zheltakova I.R., Researcher, Laboratory of Identification of Pathogenes, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Khamitova I.V., Head of Central Clinical Diagnostic Laboratory, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Timofeeva E.V., Deputy Chief of Department of Epidemiological Supervision of The Office of the Federal Service For Supervision of Consumer Rights Protection And Human Wellbeing in Saint Petersburg, St. Petersburg, Russian Federation;

Bespalova G.I., PhD (Biology), Associate Professor, Department of Microbiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation.