

Статья поступила в редакцию 26.03.2024 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2024-2-35-44

EDN: XYWKWN

Информация для цитирования:

Хохлова З.А., Медведева Н.В., Середя Т.В., Жилина Н.М., Спирина Ю.М., Ботвиньева И.А., Батаева М.Е. АКТУАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ // Медицина в Кузбассе. 2024. №2. С. 35-44.

Хохлова З.А., Медведева Н.В., Середя Т.В., Жилина Н.М., Спирина Ю.М., Ботвиньева И.А., Батаева М.Е.

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Новокузнецкая городская клиническая инфекционная больница им. В.В. Бессоненко, г. Новокузнецк, Россия
Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области – Кузбассе, г. Кемерово, Россия



АКТУАЛЬНЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ

Цель – анализ влияния пандемии COVID-19-инфекции на клинико-эпидемиологические показатели клещевых инфекций и оценка информативности методов лабораторной диагностики для верификации диагноза.

Материалы и методы. Учетно-отчетная документация и данные лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе» за 2019-2023 гг. В лаборатории ГБУЗ НГКИБ методами ОТ-ПЦР и ИФА исследованы клещи *Ixodes persulcatus*, снятые с пострадавших, плазма, сыворотка крови и спинномозговая жидкость от пациентов в период 2021-2023 гг. При статистической обработке данных в пакете IBM SPSS Statistics-22 применяли непараметрические критерии Фридмана и Уилкоксона, корреляции Тау-Кендалла и Спирмена.

Результаты. По КО и Новокузнецку в период пандемии COVID установлено повышение обращаемости населения по поводу присасывания клещей, минимальная зараженность клещей боррелиями, снижение заболеваемости КЭ и КБ, увеличение доли очаговых форм и повышение летальности при КЭ. Между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ выявлена обратная связь. В первый постпандемийный год показатель зараженности клещей возбудителями КЭ и КБ был повышен. При ПЦР-исследовании клещей, снятых с пациентов, выявлена ДНК возбудителя КБ в 30,5 %, МЭЧ – 8,2 %, ГАЧ – 9,2 %, РНК ВКЭ в 2,9 %. Моноинфекция выявлялась у 94,2 % клещей. Антитела класса М к КЭ обнаружены в 15 % проб сыворотки крови, к КБ – в 28,7 %, что позволило верифицировать диагноз.

Заключение. Выявленное изменение изучаемых клинико-эпидемиологических показателей клещевых инфекций в период пандемии COVID-19-инфекции может быть обусловлено влиянием ограничительных мероприятий и смещением акцента внимания на COVID-19. Исследование клещей, снятых с пациентов, методом ПЦР высоко информативно, необходимо для выбора профилактических мероприятий. Для диагностики КЭ и КБ определяющее значение имеет метод ИФА.

Ключевые слова: клещевой энцефалит; клещевой боррелиоз; обращаемость; заболеваемость; клинические формы; инфицированность; ПЦР; ИФА

Khokhlova Z.A., Medvedeva N.V., Sereda T.V., Zhilina N.M., Spirina Y.M., Botvin,eva I.A., Bataeva M.E.

Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, V.V. Bessonenko Novokuznetsk Clinical Infectious Diseases Hospital, Novokuznetsk, Russia,
Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia

THE ACTUAL TICK-BORNE INFECTIONS IN THE PERIOD OF COVID-19 PANDEMIC IN KEMEROVO REGION – KUZBASS

The aim – the analysis of COVID-19 pandemic impact on clinical and epidemiological tick-borne infections indicators and assessment of information value of laboratory diagnostic methods for diagnosis verification.

The materials and methods. Accounting and reporting documentation and laboratory data of FBUZ "Hygiene and epidemiology center in Kemerovo region – Kuzbass" in the period of 2019-2023. The ticks (*Ixodes persulcatus*), removed from the patients, patients, plasma, blood serum, cerebrospinal fluid were tested by RT-PCR test and immunoenzymatic analysis in the laboratory of the GBUZ Municipal Clinical Infectious diseases Hospital in the period of 2021-2023. Non-parametric Friedman and Wilcoxon tests, Kendall tau and Spearman correlation have been used in statistical material treatment in package of IBM SPSS Statistics-22.

The results. The negotiability about tick bites has increased in the period of COVID-19 pandemic in Kemerovo region and Novokuznetsk. The borrelia contagiousness of the ticks is registered very rarely. The tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis morbidity has decreased. The rate of focal forms and mortality in tick-borne encephalitis have increased. There has been demonstrated an inverse relationship between indices of negotiability and the tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis morbidity. The tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis agents contagiousness rate of the ticks was higher in the first post-pandemic year. The DNA of the tick-borne borreliosis agent in 30,5 %, the monocytic erlichiosis of man in 8,2 %, HGA – in 9,5 %, RNA of the tick-borne encephalitis – in 2,9 % were tested by PCR test of ticks, removed from the patients. The mono-infection being registered in 94,2 % of ticks. The antibodies of class M to the tick-borne encephalitis were tested in 15 %, to the tick-borne borreliosis – in 28,7 % of blood serum sample test. And this made it possible to verify the diagnosis.

The conclusion. The detected changes of clinical and epidemiological tick-borne infections indicators under investigation in the period of COVID-19 pandemic may be conditioned by influence of restrictive measures and changing the focus to COVID-19. The investigation of the ticks, removed from the patients, by PCR test was highly informative and essential for prevention activities. The immunoenzymatic analysis has the leading importance for the tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis diagnostics.

Key words: tick-borne encephalitis; tick-borne borreliosis; negotiability; morbidity; clinical forms; contagiousness; PCR; immunoenzymatic analysis

В настоящее время известно более 10 инфекционных заболеваний, передающихся клещами рода *Ixodes persulcatus*: клещевой энцефалит (КЭ), клещевой боррелиоз/болезнь Лайма (КБ), гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ), моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ), риккетсиозы, геморрагические лихорадки, возвратные лихорадки, бабезиоз и другие. КЭ и КБ широко распространены на территории Российской Федерации (РФ) [1-6]. Распространенность этих инфекций определяется ареалом обитания главного резервуара и переносчика возбудителей. Зараженность клещей тем или иным патогеном, а также уровень заболеваемости населения клещевыми инфекциями различаются даже в соседних регионах [1, 7-10]. Эти показатели зависят не только от природно-географических условий, объема проводимых профилактических мероприятий, но и от качества лабораторного обследования. Также хорошо известно, что большая часть инфицированных людей переносит заболевание в стертой или легкой форме, и не всегда обращается за медицинской помощью.

Ограничительные мероприятия в период пандемии COVID-19 оказали влияние на снижение уровня заболеваемости некоторыми инфекциями, включая клещевые инфекции [6, 7, 9]. В некоторых странах Европы в 2020 г. (первый год пандемии), напротив, зарегистрирован рост заболеваемости КЭ. В Австрии, Чехии, Германии и Швейцарии количество зарегистрированных случаев КЭ превысило средний многолетний уровень заболеваемости [11].

Территория Кемеровской области (КО) входит в состав Сибирского федерального округа и считается эндемичной по ряду клещевых инфекций. Обращаемость людей в медицинские организации КО по поводу укусов клещами высока, показатель за 2005-2019 гг. составляет 813,51-1506,10⁰/0000 [12]. По данным Н.М. Колясниковой и соавт. [9], в России из каждых 100 пострадавших от присасывания клеща один человек заболевает КЭ. КО является активным природным очагом КЭ: первые случаи заболевания относятся к 1941 г., официальная статистика прослеживается с 1952 г. [13]. После открытия и начала регистрации в РФ КБ (1992 г.) и эрлихиозов (2013 г.), эти инфекции также стали диагностироваться в КО; наиболее распространены КБ и КЭ с преобладанием КБ [8, 12], МЭЧ и ГАЧ регистрируются в единичных случаях.

Важным фактором, оказывающим влияние на эпидемический процесс, является зараженность клещей-переносчиков на конкретной территории. Показатель вирусофорности клещей рода *Ixodes*

persulcatus, собранных в КО, составляет от 2,2 ± 0,28 % [8, 14] до 4,7 ± 0,16 % [10], отличаясь в разных районах области. Зараженность клещей рода *Ixodes persulcatus*, собранных с растительности, боррелиями комплекса *Burgdorferi sensu lato* на порядок выше и составляет в среднем 35,46 ± 6,26 % [8, 14, 15].

Среди факторов, приводящих к росту заболеваемости КЭ, отмечают урбанизацию [16]. Вместе с тем, показатель заболеваемости КЭ среди жителей сельских поселений РФ за 2010-2019 гг. составил 20,9⁰/0000 (7792), среди городского населения – 14,2⁰/0000 (15540 случаев) [17]. Южная (Новокузнецкая) агломерация КО (ЮА КО) относится к крупнейшим агломерациям Азиатской России и самой большой в Кузбассе, с численностью населения на 1 января 2021 года 1,11 млн. чел. (17-е место в России). Медицинская помощь пациентам с ежегодно регистрируемыми клещевыми инфекциями оказывается в ГБУЗ Новокузнецкая городская клиническая инфекционная больница (НГКИБ).

Цель работы – проанализировать динамику показателей обращаемости по поводу присасывания клещей, зараженности *Ixodes persulcatus* возбудителями КЭ и КБ, заболеваемости, клинических форм КЭ и КБ в до-, пост- и пандемический период COVID-19-инфекции, в КО и ЮА КО, изучить информативность методов лабораторной диагностики инфекций, передающихся клещами, по данным ГБУЗ НГКИБ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучали материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за 2020-2022 гг. в РФ и КО, данные официальной учетно-отчетной документации ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе», годовые отчеты ГБУЗ НГКИБ.

Материалом для лабораторного исследования служили клещи *Ixodes persulcatus*, снятые с пациентов на Юге Кузбасса, и биологический материал (плазма крови с КЗЭДТА, сыворотка крови и спинномозговая жидкость (СМЖ)) от пациентов, госпитализированных в инфекционный стационар с подозрением на клещевые инфекции, в весенне-осенний сезон 2021-2023 гг.

Применяли молекулярно-биологический метод (полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией – ОТ-ПЦР в режиме реального времени) и иммунологический метод (иммуноферментный анализ – ИФА).

Методом ПЦР определяли генетический материал 4 видов возбудителей клещевых инфекций – вируса клещевого энцефалита (ВКЭ), *Borrelia burgdorferi s.l.*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia muris*, *Ehrlichia chaffeensis*. Получение генетического материала осуществляли на автоматической системе для выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологических образцов человека «AutoPure 96» с помощью набора реагентов «УниМаг». Определение генетического материала проводили методом полуколичественной ПЦР с детекцией продуктов реакции в режиме реального времени (ПЦР/ОТ-ПЦР), с помощью набора реагентов «РеалБест ДНК *Anaplasma phagocytophilum*/*Ehrlichia muris*, *Ehrlichia chaffeensis*», «РеалБест ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.*/РНК ВКЭ» с использованием амплификатора «AppLied Biosystems QuantStudio 5».

Методом ИФА определяли антитела класса М (Ig М) к ВКЭ и возбудителю КБ, с использованием реагентов ООО «Вектор Бест» и автоматического анализатора «Alisei».

При статистическом анализе в лицензионном статистическом пакете *IBM SPSS Statistics-22* создана база данных с единицей наблюдения – год, определены описательные статистики признаков: $M \pm \sigma$ – среднее со стандартным отклонением по периодам наблюдения. За 2018-2023 гг. при отсутствии нормальности распределения количественных признаков и порядковых признаков вычислены квартильные значения $Me (25; 75)$. Для попарного сравнения обращаемости за исследуемый период 2018-2023 в РФ, КО области и г. Новокузнецке применен непараметрический критерий Уилкоксона (z_w), а для сравнения трех групп – критерий Фридмана (χ_F). Сравнение долей признаков в двух независимых группах исследовано с помощью z-критерия (z). Для изучения тенденции показателей использован критерий корреляции тау-Кендалла (τ). Парные корреляции признаков проанализированы методом ранговой корреляции Спирмена (r). Различия статистически значимы, связи

закономерны при уровне значимости различия $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ежегодное количество обращений людей, пострадавших от присасывания клещей, в медицинские учреждения КО, варьирует от 27000 до 31500 чел., Новокузнецка – 4000-4800 чел. Показатель обращаемости на 100 тыс. населения значительно превышает средний по РФ и свидетельствует о высокой активности клещей на территории КО (табл. 1). Обращаемость в годы пандемии снижалась по РФ, но повышалась по КО и Новокузнецку. Таким образом, по критерию Уилкоксона выявлены значимые различия НК-КО, РФ-КО, РФ-НК.

За весь период наблюдения 2018-2023 гг. по критерию корреляции тау-Кендалла не выявлено значимых тенденций в обращаемости.

За период с 2018 по 2021 гг. выявлены значимые сильные связи: для тенденции обращаемости в Новокузнецке: $\tau = 1,0$; $p < 0,001$. По КО установлена достаточно близкая к сильной прямая связь $\tau = 0,67$, по РФ – обратная $\tau = -0,67$, но при этом закономерности не выявлено, $p > 0,05$. За период с 2020 по 2023 гг. выявлены достаточно сильные обратные ($\tau = -0,67$), но незначимые тенденции обращаемости в КО и Новокузнецке.

Госпитализация в стационары КО с подозрением на заболевания, связанные с присасыванием клещей, достигает 300-500 человек в год.

Регистрация случаев заболевания клещевыми инфекциями в КО начинается с третьей декады апреля – первой декады мая, максимум приходится на 2-3 декады мая и 1-ю декаду июня, последние случаи фиксируются в сентябре, в отдельные сезоны – в первой декаде ноября (2020 г.). Анализ данных по наиболее значимым инфекциям (КЭ и КБ) показал, что уровень заболеваемости КЭ уступает заболеваемости КБ. Вместе с тем, интенсивные показатели этих инфекций по КО стабильно превышают среднероссийский уровень. Показатели заболеваемости

Таблица 1

Динамика обращаемости в медицинские учреждения по поводу присасывания клещей (на 100 тыс. населения)

Table 1

Dynamics of visits to medical institutions regarding tick bites (per 100 thousand population)

Год	Обращаемость на 100 тыс. населения			Критерий Уилкоксона		
	КО	НК	РФ	НК – КО	РФ – КО	РФ – НК
2018	1001,7	732,6	355,3			
2019	1135,1	787,5	395,4			
$M \pm \sigma$	$1068,4 \pm 94,3$	$760,1 \pm 38,8$	$375,4 \pm 28,4$	Показатель КО	Показатель КО	Показатель НК
2020	1183,1	840,9	321,35	значимо превышает	значимо превышает	значимо превышает
2021	1140,1	868,1	309,49	обращаемость в	обращаемость в РФ	обращаемость в РФ
$M \pm \sigma$	$1161,6 \pm 30,4$	$854,5 \pm 19,2$	$315,4 \pm 8,4$	Новокузнецке		
2022	1049,6	722,1	349,2			
2023	1066,5	715,0	-			
$M \pm \sigma$	$1058,1 \pm 11,9$	$718,55 \pm 5,0$	-	$z = -2,201$	$z = -2,023$	$z = -2,023$
$Me (25; 75)$	1100,8	760,1	349,2	$p = 0,028$	$p = 0,043$	$p = 0,043$
за 2018-2023	(1037,6; 1150,9)	(720,3; 847,7)	(315, 4; 375,4)			

мости КЭ (рис. 1) и КБ (рис. 2) по Новокузнецку занимают промежуточное положение.

Сравнение указанных значений в допандемийный, пандемийный и постпандемийный периоды COVID-19-инфекции показывает следующее. Заболеваемость КЭ в РФ снижалась в период пандемии практически в 2 раза, а в следующем 2022 г. возросла, превысив допандемийный уровень. Показатель по КО, превышавший в допандемийный период показатель по РФ в 3 раза, в 2020 году имел тенденцию к повышению по сравнению с предыдущим периодом, и оказался в 6,2 раза выше федерального уровня. В 2021 г. показатель резко снизился, ниже уровня допандемийного периода, и только в 2,7 раза превысил среднероссийский. В 2022-2023 гг. уровень заболеваемости практически достиг допандемийного. Динамика заболеваемости КЭ по Новокузнецку имела особенности. Так, в 2019 г. регистрировался подъем заболеваемости в 2,4 раза по сравнению с 2018 г., оказавшись выше областного уровня, и в 3,85 раза превысив российский. В 2020 г., в отличие от областного, произошло снижение показателя практически в 2 раза, в 2021 г. продолжалось снижение заболеваемости до минимума, оставаясь выше российского в этот период в 1,9 раза. В 2022 г. показатель сравнился с таковым за 2019 г. (в 1,8 раза выше показателя по РФ), а в 2023 г. еще повысился, приблизившись к областному уровню.

Таким образом, пандемийный период характеризовался снижением заболеваемости КЭ по РФ, Новокузнецку и КО. С помощью критерия тау-Кендалла выявлена отрицательная тенденция с коэффициентами корреляции соответственно: -0,667, -0,333, -0,333. По КО наблюдалось парадоксальное повышение показателя в 2020 г. с последующим резким снижением. В дальнейшем произошло возвращение уровня заболеваемости к допандемийному. Весь изучаемый период показатель по Новокузнецку был выше российского и ниже областного (за исключением 2019 г.), различие статистически значимо: по критерию Фридмана $\chi^2 = 14,04$ ($p = 0,003$), что можно объяснить разницей состава населения (соотношение городское – сельское) [12, 16].

Отмечается снижение российского показателя заболеваемости КБ в 2020-2021 гг. в 1,5-1,6 раза с повышением в 2022 г. до значения, несколько выше допандемийного. По КО в допандемийный период показатель превышал российский в 1,9 и 2,2 раза. Показатель снижался в 1,7 раза в 2020 г. (по сравнению с предыдущим годом), еще ниже – в 2021 г., тем не менее, оставался выше российского уровня в 1,96 и 1,4 раза, соответственно. В 2022 г. в КО регистрировался двукратный подъем заболеваемости (превышая РФ в 1,5 раза) с некоторым снижением в 2023 г. По Новокузнецку наблюдается иная картина. Снижение показателя происходило в 2019 г. до значения, близкого к показателю по РФ, с последующей стабилизацией в 2020-2021 гг. В этот период показатель был выше российского в 1,6-1,5 раза; ниже областного в 1,25 раза – в 2020 г.,

но выше в 1,08 раза в 2021 г. В 2022 г. отмечается более плавное повышение показателя (в отличие от РФ и КО), сохраняющееся в 2023 г.

Таким образом, в течение времени наблюдения заболеваемость КБ в Новокузнецке выше федерального уровня, но ниже областного. В пандемийный период заболеваемость КБ значительно снижалась: по РФ и Новокузнецку: $\tau = -1$ ($p < 0,001$). В постпандемийный период, как по РФ, так и по КО, наблюдалось повышение заболеваемости. Различия в сравниваемых группах статистически значимо: по критерию Фридмана $\chi^2 = 8,4$ ($p = 0,015$).

В целом, заболеваемость КБ остается выше заболеваемости КЭ в 2 раза и более в РФ, КО и Новокузнецке (исключение в 2019 г. – равный показатель КБ и КЭ по Новокузнецку). Вероятно, более низкий уровень заболеваемости по Новокузнецку (по сравнению с областным) обусловлен преобладанием городского населения в ЮА КО.

Заражение клещевыми инфекциями происходит наиболее часто во время неорганизованного отдыха на природе, при сборе дикоросов и работе на даче. На эти обстоятельства традиционно указывают 61-75 % заболевших. Еще 8-14 % случаев заболевания происходит в результате контакта с клещом во дворе дома. Редкие обстоятельства: охота, рыбалка, сенокос, посещение кладбищ, неорганизованный отдых в городе. Единичные случаи, регистрирующиеся не каждый год: производственная деятельность, занос клеща в дом, употребление козьего молока.

Основные контингенты заболевших: пенсионеры, домохозяйки, неработающие, рабочие. В возрастной структуре преобладают взрослые. Удельный вес детей до 17 лет включительно не превышает 20 %.

Частота клинических форм КЭ и КБ в КО отражена в таблице 2. Общее количество лабораторно подтвержденных случаев заболевания КЭ и КБ было меньше в пандемийный период с последующим повышением. При этом, если количество случаев КЭ, после снижения во второй год пандемии, в дальнейшем почти достигло допандемийного уровня, то количество случаев КБ уменьшалось на 1/3 (также преимущественно в 2021 г.), затем увеличилось незначительно, достигнув 60,9 % от допандемийного уровня.

По критерию Уилкоксона выявлены значимые различия в группах лабораторно подтвержденных случаев заболевания КЭ и КБ: $z = -2,2$, $p = 0,028$. Клещевого боррелиоза подтверждено значительно больше, чем клещевого энцефалита. Закономерных тенденций в динамике показателей 2018-2023 гг. не выявлено.

В сравнении значений признаков в 2018 и 2023 гг. некоторое снижение наблюдается по КЭ: в целом по формам, менингеальной форме (абсолютное значение и удельный вес). Значительное снижение в сравнении 2018 и 2023 гг. наблюдается по КБ: в целом по подтвержденным формам. В пандемийные годы (2020-2021) клещевого боррелиоза выявлено значительно меньше, чем в предыдущие и после-

Рисунок 1
Заболеваемость КЭ в Российской Федерации, Кемеровской области и Новокузнецке за 2018–2023 гг.
 (на 100 тыс. населения)

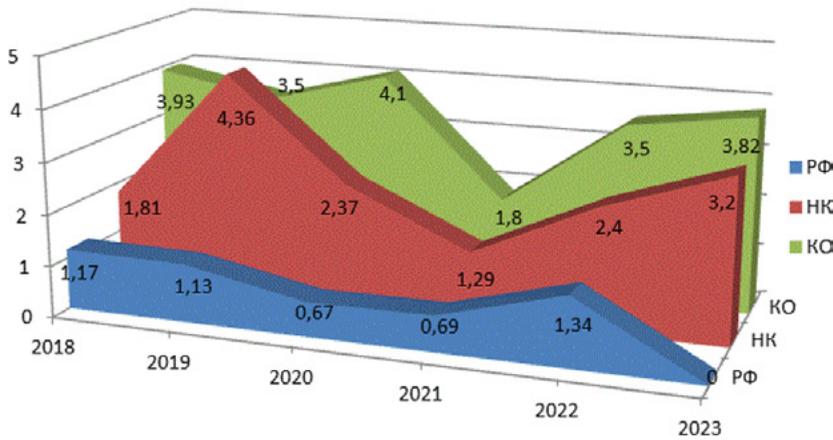


Figure 1
Incidence of TBE in the Russian Federation, Kemerovo region and Novokuznetsk for 2018–2023 (per 100 thousand population)

Рисунок 2
Заболеваемость КБ в Российской Федерации, Кемеровской области и Новокузнецке за 2018–2023 гг.
 (на 100 тыс. населения)

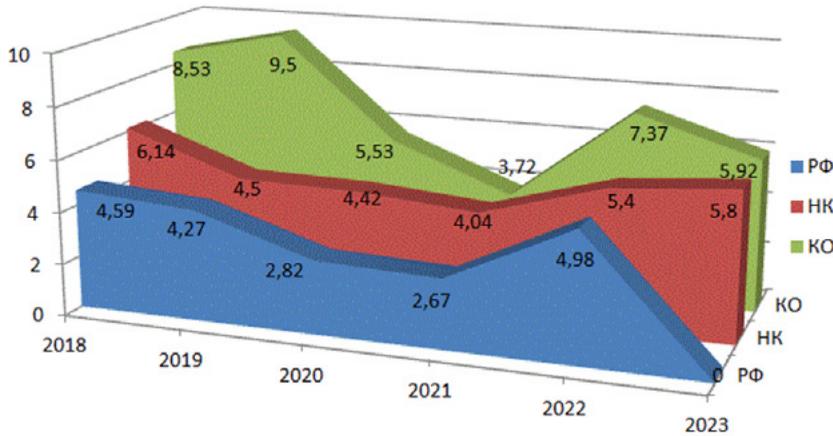


Figure 2
Incidence of CB in the Russian Federation, Kemerovo region and Novokuznetsk for 2018–2023 (per 100 thousand population)

Таблица 2
Клинические формы КЭ и КБ, зарегистрированные в КО за 2018–2023 гг.
Table 2

Clinical forms of EC and CB registered in KOs for 2018–2023

Клинические формы	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Me (25; 75)
Клещевой энцефалит							
Подтверждено	106	94	108	48	92	98	96 (81; 106,5)
Лихорадочная, абс.	58	58	71	22	65	57	58 (48,3; 66,5)
Удельный вес	54,7	61,7	65,7	45,8	70,7	58,1	59,9 (52,5; 67)
Менингеальная, абс.	30	19	13	14	13	23	16,5 (13; 24,8)
Удельный вес	28,3	20,2	12,0	29,2	14,1	23,5	21,9 (13,6; 28,5)
Очаговые, абс.	18	17	22	12	14	18	17,5 (13,5; 19,0)
Удельный вес	17,0	18,1	20,4	25,0	15,2	18,4	18,3 (16,6; 21,6)
Случаи летального исхода	2	1	5	1	3	3	2,5 (1,0; 3,5)
Летальность (на 100 больных)	1,9	1,06	4,6	2,08	3,26	3,06	2,6 (1,7; 3,5)
Клещевой боррелиоз							
Подтверждено	230	254	147	98	192	152	172 (134; 106,5)
Эритемная, абс.	129	132	92	51	97	71	94,5 (66,0; 129,8)
Удельный вес	56,1	52	62,6	52	50,5	46,7	
Диссеминированная, абс.	101	122	55	47	95	81	88,0 (53,0; 106,3)
Удельный вес	43,9	48	37,4	48	49,5	53,3	

дующие, по эритремной и диссеминированной формам.

Изменилась структура клинических форм КЭ. Удельный вес лихорадочной формы был минимальным во второй год пандемии и максимальным в первый год после пандемии. Минимальная доля менингеальной формы регистрировалась в первый год пандемии и в первый постпандемийный год. Наибольший удельный вес очаговых форм был в период пандемии. Летальность значительно возросла, начиная с 2020 г.

Зараженность клещей ВКЭ и боррелиями собранных из внешней среды подвержена изменчивости. Средний показатель вирусофорности в особях *Ixodes persulcatus* по КО, определяемый по наличию антигена вируса КЭ (методом ИФА, 3000-4700 особей в год), с 2018 г. постоянно возрастал, от 0,7 в 2018 г. до 2,1 в 2022 г., с последующим снижением в 2023 г. (табл. 2). РНК боррелий в клещах (методом ПЦР, 800-1000 экземпляров клещей в год) выявлялась значимо реже в пандемийный период (табл. 3).

Отмечается, что инфицированность клещей, снятых с людей, выше, чем собранных в природе [17]. По результатам, полученным в учреждениях Роспотребнадзора, в целом по стране частота обнаружения РНК ВКЭ в клещах, снятых с людей, менее 1 %: СМП 2015-2021 гг. – 0,73 %, в 2022 г. – 0,48 % [7]. Для КО этот показатель в 2023 г. был 4,1 % – в 8,5 раз выше. Частота выявления антигена ВКЭ в клещах, снятых с пострадавших в КО (ежегодно исследовали 11300-17000 особей, 48 % от количества снятых клещей), составляла 2,8-3,8 % (табл. 3), с максимальным значением в 2022 г. (выше, чем с объектов природы в 4-1,5 раза). Частота инфицированности снятых клещей *Borrelia burgdorferi s.l.* по КО исследовалась в 2023 г. и составила 28,6 % (значительно ниже, чем клещей из природы).

По частоте обнаружения антигена ВКЭ в клещах, снятых с растительности, в динамике 2018-2023 гг. выявлена закономерная тенденция к возрастанию: $\tau = 0,73$; $p = 0,039$.

При анализе корреляции между обращаемостью населения по поводу нападения клещей и вирусофорностью клещей сильных и значимых связей не выявлено.

Между обращаемостью и заболеваемостью установлена прямая связь для федеральных показателей

по КЭ и КБ. Для показателей по КО и Новокузнецку выявлена обратная связь, причем по КБ для Новокузнецка – очень сильная ($r = -1,000$).

В период 2021-2023 гг. в ГБУЗ НГКИБ методом ПЦР проведено исследование 13684 проб, в том числе клещей снятых с людей – 13074, плазмы крови – 461 и спинномозговой жидкости (СМЖ) – 149.

Исследование клещей проводилось с апреля по ноябрь, наибольшее количество особей клещей доставлено в лабораторию в мае-июне (рис. 3), что соответствует эпидемическому сезону.

В клещах наиболее часто выявлялась ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.* – в 30,5 % (среднеобластной показатель за эти годы 39,2 %). Реже обнаруживалась ДНК *Ehrlichia muris/Ehrlichia chaffeensis* и ДНК *Anaplasma phagocytophilum*, соответственно в 8,2 % и 9,2 % обследованных клещей. РНК ВКЭ обнаружена в 2,9 % клещей (ниже областного, но в 3-6 раз выше российского уровня). Моноинфекция выявлялась в 94,4 % случаев, одновременно два возбудителя в клеще выявлялись в 5 % особей, с преобладанием *Borrelia burgdorferi s.l.*, три возбудителя – в 0,56 %.

Таким образом, существует высокая зараженность клещей, снятых с людей, на территории ЮА КО, возбудителями инфекций (КЭ, КБ, ГАЧ и МЭЧ), определяется как моно- так и микст-инфицирование, с значительным преобладанием частоты *Borrelia burgdorferi s.l.*

Полученные результаты являются основанием для индивидуальных рекомендаций пациентам по поводу проведения экстренных профилактических мероприятий в случае положительного теста. При обнаружении в клеще РНК ВКЭ пострадавшему вводят противоклещевой иммуноглобулин либо назначают индукторы интерферона. При обнаружении РНК боррелий, ДНК эрлихий, анаплазм назначается антибиотикопрофилактика в соответствии с действующими регламентирующими документами (СанПиН 3.3686-81 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» от 01.09.2021 г.).

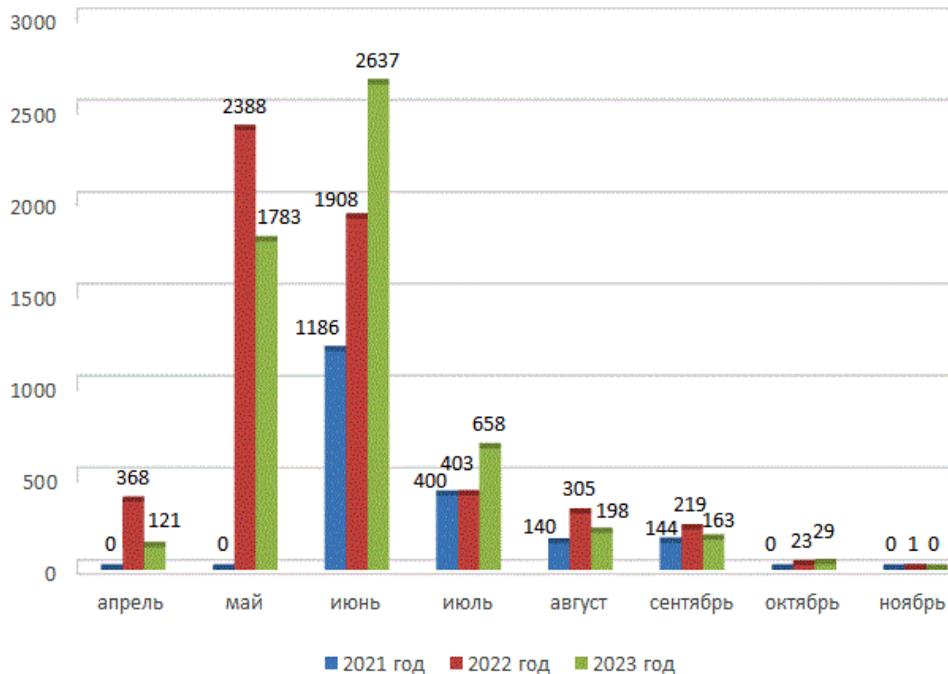
Следует отметить, что, несмотря на выявление в клещах, снятых с пострадавших от присасывания, генетического материала возбудителей ГАЧ и МЭЧ, манифестных форм этих заболеваний за изучаемый период у пациентов ГКИБ НГКИБ не диагностировано. По КО ежегодно регистрируются 1-3 случая заболевания ГАЧ и МЭЧ.

Таблица 3
Зараженность клещей *Ixodes persulcatus* ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* по КО, %

Table 3
Infection of ticks *Ixodes persulcatus* with TBEV and *Borrelia burgdorferi s.l.* by КО, %

Клещи	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Me (25; 75)
Частота обнаружения антигена ВКЭ							
С растительности	0,7	0,8	1,2	1,4	2,1	1,3	1,25 (0,78; 1,58)
С пострадавших	2,8	2,8	2,8	3,2	3,8	1,9	2,8 (2,6; 3,4)
Частота обнаружения ДНК <i>Borrelia burgdorferi s.l.</i>							
С растительности	40,8	41,3	34,9	34,1	42,5	40,9	40,9 (34,7; 41,6)

Рисунок 3
Помесячная динамика количества обследованных клещей в Новокузнецкой городской клинической инфекционной больнице



При молекулярном исследовании плазмы крови не было выявлено генетического материала возбудителей клещевых инфекций.

При анализе СМЖ обнаружена в одной пробе ДНК *Borrelia burgdorferi s.l.*

За период 2021-2023 гг. методом ИФА исследовано 450 проб сыворотки крови пациентов (табл. 4).

Значимость различия IgM положительного результата по антителам к ВКЭ и возбудителю КБ проверена с помощью z-критерия: $z = 4,675$, $p < 0,001$. Процент IgM положительного результата на КБ значимо выше.

При иммунологическом исследовании выявлены антитела класса М к ВКЭ в 63 пробах (15,0 %), из них у 4 человек выявлена РНК ВКЭ в клеще. Антитела класса М к боррелиям обнаружены в 129 пробах (28,7 %). Одновременно обнаруживались IgM антитела к возбудителям КЭ и КБ в 30 пробах. Выявление антител класса IgM к ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* свидетельствует об острой

фазе инфекционного процесса у пациентов и является основанием для постановки диагноза. Значительная доля пациентов с наличием в сыворотке антител одновременно к ВКЭ и *Borrelia burgdorferi s.l.* подчеркивает высокую частоту микст-инфицирования. Многообразие клинических форм КЭ и КБ, наложение клиники одного заболевания на другое при микст-инфекции обуславливает необходимость более длительного клинического наблюдения, динамического клинико-лабораторного обследования, персонализированного подхода к лечению.

Примечательно, что в клещах, снятых с людей, генетический материал боррелий идентифицируется в 10 раз чаще, чем ВКЭ, а частота обнаружения антител к боррелиям у пациентов выше лишь в 2 раза. Данный факт может быть обусловлен несколькими факторами: более поздним антительным ответом при КБ и, как следствие, необходимостью пролонгированного наблюдения и обследования в динами-

Таблица 4
Результаты исследований сыворотки крови на антитела к возбудителям КЭ и КБ методом ИФА
Table 4
Results of blood serum tests for antibodies to TBE and TB pathogens using ELISA

Годы	Кол-во проб	Антитела IgM к ВКЭ		Антитела IgM к <i>Borrelia burgdorferi s.l.</i>		
		Положительный результат		Кол-во проб	Положительный результат	
		абс.	%		абс.	%
2021	80	7	8,8	80	21	26,3
2022	177	21	11,9	177	46	26,0
2023	188	35	18,6	193	62	32,1
Итого:	445	63	15,0	450	129	28,7

ке при появлении клинических симптомов; эффективной антибиотикопрофилактикой при обнаружении ДНК боррелий в снятом клеще; недостаточном поступлении боррелий в организм пациента при кратковременном контакте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обращаемость населения по поводу присасывания клещей в годы пандемии COVID-19-инфекции повышалась по КО и Новокузнецку на фоне снижения показателя по РФ.

Между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ по РФ установлена прямая связь. В то же время, выявлена обратная связь между показателями обращаемости и заболеваемости КЭ и КБ по Кемеровской области и Новокузнецку.

Динамика показателей заболеваемости КЭ и КБ указывает на влияние ограничительных мероприятий в период пандемии COVID-19-инфекции (снижение заболеваемости), а также возможное ухудшение выявляемости (качества диагностики) из-за смещения акцента внимания на COVID-19. Произошло изменение структуры клинических форм КЭ (уве-

личение доли очаговых форм и повышение летальности).

Зараженность клещей *Ixodes persulcatus* вирусом КЭ и *Borrelia burgdorferi* s.l. подвержена определенным природным циклам. Вместе с тем, с пандемийным периодом COVID-19-инфекции совпала минимальная зараженность клещей боррелиями. Повышенный показатель зараженности возбудителями КЭ и КБ совпал с первым постпандемийным годом.

Лабораторное исследование клещей, снятых с пациентов, высоко информативно, необходимо для выбора тактики лечения и дифференцированного проведения постэкспозиционной иммунопрофилактики и антибактериальной терапии.

Основным методом диагностики КЭ и КБ является определение у пациентов специфических антител класса М методом ИФА.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Provorova VV, Krasnova EI, Khokhlova NI, Savel'eva MA, Filimonova ES, Kuznetsova VG. Tissue infections in Russia. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2019; 8(2): 102-112. Russian (Проворова В.В., Краснова Е.И., Хохлова Н.И., Савельева М.А., Филимонова Е.С., Кузнецова В.Г. Старые и новые клещевые инфекции в России //Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8, № 2. С. 102-112.) doi: 10.24411/2305-3496-2019-12013
2. Korenberg EI, Pomelova VG, Osin NS. Natural-Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks. М.: "Commentary", 2013. 463 p. Russian (Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: Комментарий, 2013. 463 с.)
3. Uskov AN, Lobzin YuV, Burgasova OA. Tick-borne encephalitis, ehrlichiosis, babesiosis and other relevant tick-borne infections in Russia. *Infectious Diseases*. 2010; (8): 83-88. Russian (Усков А.Н., Лобзин Ю.В., Бургасова О.А. Клещевой энцефалит, эрлихиоз, бабезиоз и другие актуальные клещевые инфекции в России //Инфекционные болезни. 2010. Т. 8, № 2. С. 83-88.)
4. Zakharycheva TA, Semenov VA, Bondarenko TE, Etenko DA, Mzhelskaya TV, Dragomeretskaya AG, et al. Modern tick-borne encephalitis and other tick-borne infections in Khabarovsk region and Kemerovsk region (Kuzbass). *Dal'nevostochny'j medicinskij zhurnal*. 2022; 3: 6-12. Russian (Захарычева Т.А., Семенов В.А., Бондаренко Т.Е., Этенко Д.А., Мжельская Т.В., Драгомерецкая А.Г., и др. Современный клещевой энцефалит и другие клещевые инфекционные заболевания в Хабаровском крае и в Кемеровской области (Кузбассе) //Дальневосточный медицинский журнал. 2022. № 3. С. 6-12.) doi: 10.35177/1994-5191-2022-3-1
5. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2019: State report. М.: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2020. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020.)
6. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2022: State report. М.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2023. 368 p. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 368 с.)
7. Andaev EI, Nikitin AY, Tolmacheva MI, Zarva ID, Yatsmenko EV, Matveeva VA, et al. Epidemiological Situation on Tick-Borne Viral Encephalitis in the Russian Federation in 2022 and Forecast of its Development for 2023. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2023; 1: 6-16. Russian (Андаев Е.И., Никитин А.Я., Толмачёва М.И., Зарва И.Д., Яцменко Е.В., Матвеева В.А., и др. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. //Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 6-16.) doi: 10.21055/0370-1069-2023-1-6-16
8. Efimova A.R., Drozdova O.M. Epidemiologic Characteristics of Combined Natural Focus of Lyme Borreliosis and Tick-Borne Encephalitis. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2017; 16(2): 70-74. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М.

Эпидемиологическая характеристика сочетанного природного очага иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита в Кемеровской области //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2017. Т. 16, № 2. С. 70-74.) doi: 10.31631/2073-3046-2017-16-2-70-73

9. Kolyasnikova NM, Ishmukhametov AA, Akimkin VG. The current state of the problem of tick-borne encephalitis in Russia and the world. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023; 22(1): 104-123. Russian (Колясникова Н.М., Ишмухаметов А.А., Акимкин В.Г. Современное состояние проблемы клещевого энцефалита в России и мире //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023. Т. 22, № 1. С. 104-123.) doi: 10.31631/2073-3046-2023-22-1-104-123
10. Shirokostup SV, Lukyanenko NV, Saldan IP. Epidemiological features of tick-borne viral encephalitis among the adult population of the Siberian Federal District regions. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2020; 9(2): 89-93. Russian (Широкоступ С.В., Лукьяненко Н.В., Салдан И.П. Эпидемиологические особенности клещевого вирусного энцефалита среди взрослого населения регионов Сибирского федерального округа //Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 9, № 2. С. 89-93.) doi: 10.33029/2305-3496-2020-9-2-89-93
11. Dobler G, Erber W, Bröker M, Schmitt H-J. The TBE Book. 5th ed. Singapore: Global Health Press, 2022.
12. Drozdova OM, Efimova AR, Bondarenko TE, Shmakova MA. Epidemiological aspects of Ixodid Tick-Borne Borreliosis in Kemerovo Region. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020; 5(4): 14-20. Russian (Дроздова О.М., Ефимова А.Р., Бондаренко Т.Е., Шамакова М.А. Эпидемиологические аспекты клещевых боррелиозов в Кузбассе //Фундаментальная и клиническая медицина. 2020. Т. 5, № 4. С. 14-20.) doi: 10.23946/2500-0764-2020-5-4-14-20
13. Efimova AR, Drozdova OM, Karan LS. Long-term incidence of tick/borne encephalitis and genetic diversity of the causative agent in the Kemerovo region. *Medicine in Kuzbass*. 2015; 14(4): 34-40. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М., Карань Л.С. Многолетняя заболеваемость клещевым энцефалитом и генетическое разнообразие возбудителя в Кемеровской области //Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 4. С. 34-40.)
14. Khokhlova ZA, Gileva RA, Sereda TV, Klinova ZA, Kolobova NS, Osokina AI. Ixodidae tick-borne infections in Kemerovo region and in Novokuznetsk. *Journal Infectology*. 2015; 7(3): 72-78. Russian (Хохлова З.А., Гилёва Р.А., Середина Т.В., Клинова З.А., Колобова Н.С., Осокина А.И. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами, в Кемеровской области и Новокузнецке //Журнал инфектологии. 2015. Т. 7, № 3. С. 72-78.) doi: 10.22625/2072-6732-2015-7-3-72-78
15. Efimova AR, Drozdova OM. Modern features of epidemiology of ixodic tickborne borreliosis in the Kemerovo region. *Medicine in Kuzbass*. 2016; 15(4): 41-46. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М. Современные особенности эпидемиологии иксодовых клещевых боррелиозов в Кемеровской области //Медицина в Кузбассе. 2016. Т. 15, № 4. С. 41-46.)
16. Kolyasnikova NM, Gerasimov SG, Ishmukhametov AA, Pogodina VV. Evolution of Tick-Borne Encephalitis over an 80-year Period: Main Manifestations, Probable Causes. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(3): 78-88. Russian (Колясникова Н.М., Герасимов С.Г., Ишмухаметов А.А., Погодина В.В. Эволюция клещевого энцефалита за 80-летний период: основные проявления, вероятные причины //Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19, № 3. С. 78-88.) doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-3-78-88
17. Andaev EI, Nikitin AY, Yatsmenko EV, Verigina EV, Tolmacheva MI, Ayugin NI, et al. Trends in Epidemic Process Development of Tick-Borne Encephalitis in the Russian Federation, Laboratory Diagnosis, Prophylaxis and Forecast for 2021. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2021; 1: 6-16. Russian (Андаев Е.И., Никитин А.Я., Яцменко Е.В., Веригина Е.В., Толмачёва М.И., Аюгин Н.И., и др. Тенденции развития эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита в Российской Федерации, лабораторная диагностика, профилактика и прогноз на 2021 г. //Проблемы особо опасных инфекций. 2021. № 1. С. 6-16.) doi: 10.21055/0370-1069-2021-1-6-16

Сведения об авторах:

ХОХЛОВА Зинаида Александровна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru

МЕДВЕДЕВА Нина Владимировна, канд. мед. наук, зав. эпидемиологическим отделом, Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе, г. Кемерово, Россия.

E-mail: epid_medvedeva@mail.ru

СЕРЕДА Татьяна Васильевна, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: stv11419@mail.ru

ЖИЛИНА Наталья Михайловна, доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры организации здравоохранения, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

СПИРИНА Юлия Михайловна, врач-паразитолог, Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе, г. Кемерово, Россия. E-mail: epid_medvedeva@mail.ru

Information about authors:

KHOHLOVA Zinaida Aleksandrovna, doctor of medical sciences, professor, head of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru

MEDVEDEVA Nina Vladimirovna, candidate of medical sciences, head of the epidemiological department, Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia.

E-mail: epid_medvedeva@mail.ru

SEREDA Tatyana Vasilievna, candidate of medical sciences, docent of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: stv11419@mail.ru

ZHILINA Natalya Mikhailovna, doctor of technical sciences, professor, professor of the department of healthcare organization, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

SPIRINA Yulia Mikhailovna, parasitologist, Center for Hygiene and Epidemiology in the Kemerovo Region-Kuzbass, Kemerovo, Russia. E-mail: epid_medvedeva@mail.ru

Сведения об авторах:

БОТВИНЬЕВА Ирина Анатольевна, канд. биол. наук, зав. клинико-диагностической лаборатории, ГБУЗ НГКИБ им. В.В. Бессоненко, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: botvineva.zpc@mail.ru

БАТАЕВА Марина Евгеньевна, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.
E-mail: bataeva_marina@mail.ru

Information about authors:

BOTVINEVA Irina Anatolyevna, candidate of biological sciences, head of the clinical diagnostic laboratory, V.V. Bessonenko Novokuznetsk Clinical Infectious Diseases Hospital, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: botvineva.zpc@mail.ru

BATAEVA Marina Evgenievna, candidate of medical sciences, docent of the department of infectious diseases, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, Novokuznetsk, Russia.

E-mail: bataeva_marina@mail.ru

Корреспонденцию адресовать: ХОХЛОВА Зинаида Александровна, 654005, г. Новокузнецк, пр. Строителей, д. 5, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

E-mail: zinaidaxoxlowa@yandex.ru