

Российской Федерации увеличилось с 37 до 47. Причиной этого стала активизация ранее существовавших очагов, а также образование новых — как природных, так и антропогенных [1–4]. Эпидемиологические проявления заболеваемости КВЭ на различных территориях, в силу их природных и социальных особенностей, имеют существенные различия, что подчеркивает необходимость региональных исследований данной инфекции [1–8]. Территориальное распределение заболеваемости КВЭ характеризуется неравномерностью [9]. Как в Российской Федерации (РФ), так и за рубежом произошло расширение нозоареала инфекции и увеличение численности иксодовых клещей [10, 11].

В Хабаровском крае эндемичными по КВЭ являются 16 из 19 административных территорий, исключая Тугуро-Чумиканский, Аяно-Майский и Охотский районы². Тем не менее на территории Тугуро-Чумиканского района регистрируются случаи присасывания клещей и заболевания КВЭ. Так, в 2009 году в лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) по поводу присасывания клещей обратились 3 человека (взрослые), не привитых и не получивших экстренную серопрфилактику. В том же году был зарегистрирован 1 случай очаговой формы заболевания КВЭ. За период с 2009 по 2018 г. число лиц, обратившихся в ЛПУ Тугуро-Чумиканского района по поводу присасывания клещей, значительно возросло и в 2018 году составило 16 человек (7 взрослых и 9 детей). Из них привитыми оказались 3 человека (дети), экстренную серопрфилактику получили 4 человека (1 взрослый, 3 ребенка). В 2018 году было зарегистрировано 2 случая КВЭ, из них в 1 случае отмечена менингоэнцефалитическая форма заболевания с тяжелым течением, в другом случае — лихорадочная форма со стертым течением заболевания. При этом с учетом возможности самостоятельного удаления населением присосавшихся клещей фактической число лиц, пострадавших от их нападений, вероятно, несколько больше регистрируемого.

Возможность контакта населения с переносчиком возбудителя КВЭ определяется спецификой хозяйственной деятельности, образом жизни и организацией быта. Почти половина населения района представлена коренными малочисленными народами Севера (эвенками)^{3,4} [12].

Их традиции и быт непосредственно связаны с охотой, животноводством, сбором лекарственных растений и других дикоросов на территории лесного фонда, что увеличивает вероятность контакта населения района с переносчиками возбудителя КВЭ.

В связи с вышеизложенным актуальным является изучение иммунной структуры населения к возбудителю КВЭ, что позволяет установить частоту контактов населения с инфицированными

переносчиками, а также нередко способствует выявлению легких, субклинических и латентных форм заболевания [13].

Цель исследования — оценка состояния естественного популяционного гуморального иммунитета населения Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края к вирусу клещевого энцефалита.

Материалы и методы. В Тугуро-Чумиканском районе в 2018 г. было обследовано 408 взрослых, постоянно не менее 10 лет проживающих на территории района, не привитых от клещевого энцефалита (КЭ). В исследовании приняли участие жители 6 населенных пунктов: села Чумикан, Алгазея, Неран, Удское, Тугур и Тором. Населенные пункты с. Чумикан, с. Алгазея и с. Неран были объединены в одну группу в связи с территориальной близостью. От всех обследованных лиц было получено информированное согласие.

Тестирование сывороток крови проводили в лаборатории клещевого энцефалита и других природно-очаговых инфекций Хабаровского НИИ эпидемиологии и микробиологии методом иммуноферментного анализа с использованием диагностических наборов «ВектоВКЭ-IgG» с целью выявления иммуноглобулинов класса G к вирусу КЭ.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась в программе Microsoft Excel (2013). Вычисляли средние значения (M), стандартное отклонение от среднего (m), непараметрические статистические критерии (критерий хи-квадрат). При анализе ожидаемые значения должны быть не менее 10. В том случае, если хотя бы в одной ячейке ожидаемое явление принимало значение от 5 до 9, критерий хи-квадрат рассчитывался с поправкой Йейтса. Если хотя бы в одной ячейке ожидаемое явление было меньше 5, для анализа использовался точный критерий Фишера. Показатели считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Тугуро-Чумиканский район отнесен ко второй зоне природной дискомфортности с наличием локальных зон, очень неблагоприятных для проживания населения. Территория района расположена в бассейне рек Уды и Тугура, с востока омывается Охотским морем, береговая линия изрезана многочисленными заливами. Поверхность представлена сложным сочетанием разнообразных форм рельефа, господствующее положение занимают долины рек Уды и Тугура, а также к узкой полосе вдоль побережья^{3,4} [12–14].

Район относится к числу малонаселенных территорий РФ, приравненных к районам Крайнего Севера (средняя плотность населения района — 0,02 человека на 1 кв. км). В районе проживает 2538 человек, в том числе 1589 — представители коренных малочисленных народов Севера (эвенки). В состав района входят

² О перечне эндемичных территорий по клещевому вирусному энцефалиту в 2018 году: Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 28 января 2019 года № 01/1180-2019-27.

³ Официальный портал сайт администрации Тугуро-Чумиканского муниципального района [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://chumikanadm.khabkrai.ru/> (дата обращения 24.12.2019).

⁴ Районы Хабаровского края: Атлас / Федер. служба геодезии и картографии России; Сост. и подгот. к изд. ФГУП «Дальневост. аэрогеодез. предприятие»; Редкол.: В.Н.Гнатишин (пред.) и др.; Авт. поясн. текста к картам Д.С. Вишневский, М.М. Сви́дерская. 2003.

шесть населенных пунктов. Самые крупные по числу зарегистрированных жителей: село Чумикан – порт на Удской губе, село Тугур, село Удское. В ближайшем от Чумикана селе Неран проживают 89 человек, в селе Алгазея – 60 человек, в селе Тором – 129 человек [14]. Данные населенные пункты образуют 5 муниципальных образований нижнего уровня со статусом сельских поселений. Имеются межселенные территории, представленные метеостанциями и монтерскими пунктами. Более 64 % территории района покрыто лесами [13–15, 17]. Территория Тугуро-Чумиканского района не является эндемичной по КВЭ, следовательно, вакцинация в районе не носит массового характера¹.

В результате обследования 408 непривитых лиц было выявлено 120 человек с наличием антител к вирусу клещевого энцефалита ($29,4 \pm 2,26$ %) (таблица).

Выявляемость антител класса G к вирусу КЭ у обследованных жителей сел Удское и Тугур была выше, чем у населения сел Чумикан, Алгазея и Неран (минимальное значение ожидаемого явления – 10,46 и 8,92 соответственно; X^2 Пирсона = 10,88, X^2 с поправкой Йейтса = 15,90; $p < 0,05$) и населения села Тором (минимальное значение ожидаемого явления – 11,01 и 10,97 соответственно; X^2 Пирсона = 12,70; X^2 Пирсона = 17,40; $p < 0,05$). Статистически значимых различий между показателями выявляемости антител класса G к вирусу КЭ у обследованных жителей сел Чумикан, Алгазея, Неран и села Тором (минимальное значение ожидаемого явления – 8,20; X^2 с поправкой Йейтса = 2,45; $p > 0,05$), а также обследованного населения села Удское и села Тугур (минимальное значение ожидаемого явления – 13,68; X^2 Пирсона = 0,70; $p > 0,05$) выявлено не было.

Известно, что титр антител класса G 1:100 является нижним порогом иммунологической памяти¹. В данном исследовании этот показатель был определен у 20 из 120 ($16,7 \pm 3,40$ %) серопозитивных лиц из числа непривитых жителей района. Титр антител 1 : 200 был выявлен у 18 из 120 ($15,0 \pm 3,26$ %) серопозитивных. У 16 из 120 ($13,3 \pm 3,10$ %) титр антител составил 1 : 400, и его, согласно исследованиям Г.Н. Леоновой (2017), нельзя с уверенностью считать защитным [16, 17]. У 66 человек из 120 серопозитивных ($55,0 \pm 4,54$ %) титры антител составили 1 : 800 и выше, что обеспечивает защиту от возбудителя КВЭ в случае присасывания клеща. Однако известно, что показатели группового иммунитета среди непривитого населения отчасти могут свидетельствовать о лоймопотенциале природного очага КВЭ, так

как естественная иммунизация малыми дозами вируса вследствие присасывания к человеку инфицированных клещей не гарантирует защиту от заболевания, а титр антител при отсутствии повторных контактов с инфицированными переносчиками возбудителя постепенно снижается [15].

Показатель выявляемости антител класса G к вирусу КЭ среди обследованного населения, составляющий $29,4 \pm 2,26$ %, отчасти можно объяснить спецификой экономики Тугуро-Чумиканского района. Экономическая деятельность муниципального района строится по трем направлениям: горнодобывающая промышленность, вылов и переработка рыбы, розничная торговля. При этом значительная часть населения занята на предприятиях жилищно-коммунального комплекса. Также в современных условиях из всех видов хозяйственной деятельности в районе именно оленеводческая отрасль, как одна из ведущих на Крайнем Севере, сохранила элементы и особенности традиционной самобытной культуры эвенков [14]. Данные отрасли предполагают длительное нахождение людей в лесных биотопах, что, в свою очередь, увеличивает вероятность контакта людей с иксодовыми клещами.

Для уточнения причин высокой частоты выявления антител класса G к вирусу клещевого энцефалита, отмеченной нами среди непривитого населения, проживающего на неэндемичной по КВЭ территории Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края, считаем необходимым дальнейшее проведение исследований.

Выводы.

1. Природные условия территории Тугуро-Чумиканского района считаются неблагоприятными для существования таежного клеща *Ixodes persulcatus* – основного переносчика вируса клещевого энцефалита на Дальнем Востоке России. Тем не менее в данном районе отмечается ежегодное увеличение числа обратившихся по поводу присасывания клещей. В ходе настоящего исследования антитела класса G к вирусу КЭ выявлены практически у одной трети обследованных лиц из числа непривитого населения.

2. Полученные данные о частоте выявления антител класса G и напряженности иммунитета к вирусу клещевого энцефалита могут свидетельствовать о вовлеченности в эпидемический процесс населения Тугуро-Чумиканского района. Низкие показатели заболеваемости КВЭ населения на фоне высокого уровня серопозитивности могут быть обусловлены частым развитием официально не регистрируемых, бессимптомных и инаппарантных форм инфек-

Таблица. Показатели выявляемости иммуноглобулинов класса G к возбудителю КВЭ у населения Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края в 2018 году

Table. IgG TBEV antibody detection rates in the population of the Tuguro-Chumikansky District of the Khabarovsk Krai in 2018

Статус привитости / Vaccination status	Чумикан, Алгазея, Неран / Chumikan, Algazeya, Neran		Удское / Udskeye		Тугур / Tugur		Тором / Torom	
	абс.* / abs.*	%	абс.* / abs.*	%	абс.* / abs.*	%	абс.* / abs.*	%
Серопозитивные/Seropositive	78	$25,5 \pm 2,49$	19	$51,4 \pm 8,22$	19	$61,3 \pm 8,75$	4	$11,8 \pm 5,53$
Серонегативные/Seronegative	228	$74,5 \pm 2,49$	18	$48,6 \pm 8,22$	12	$38,7 \pm 8,75$	30	$88,2 \pm 5,53$

Примечание: абс. – абсолютная величина.

Note: *abs. – absolute number.

ции у жителей, контактировавших с клещами и не обращавшихся за медицинской помощью.

3. Уровень естественного популяционного иммунитета у обследованных жителей сел Удское и Тугур оказался выше, чем у жителей сел Чумикан, Алгазея, Неран и Тором.

4. Дальнейшее увеличение числа лиц, отмечавших присасывание клеща, может привести к росту регистрируемой заболеваемости населения Тугуро-Чумиканского района и стать причиной перехода данного административного образования в разряд эндемичных по КВЭ территорий Хабаровского края.

Список литературы (см. 11 см. References)

1. Васильева И.С., Ганушкина Л.А., Гутова В.П., Литвинов С.К. Влияние изменения климата на клещей рода Ixodes (Ixodidae) и связанные с ним природно-очаговые инфекции // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2013. № 3. С. 55–63.
2. Зуева Л.П., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. СПб.: Фолиант. 2005. 746 с.
3. Коротков Ю.С. Пространственная и временная изменчивость паразитарной системы клещевого энцефалита в условиях глобального изменения климата / Мат. IV Всероссийского съезда Паразитологического общества при РАН, СПб., 2008. Т. 2. С. 88–91.
4. Погодина В.В. Мониторинг популяций вируса клещевого энцефалита и этиологической структуры заболеваемости за 60-летний период // Вопр. вирусол. 2005. № 3. С. 7–13.
5. Борисов В.А., Юшук Н.Д., Малов И.В. и др. Особенности клещевой энцефалит в различных регионах // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2000. № 2. С. 43–47.
6. Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М., 2013. 463 с.
7. Нафеев А.А., Савельева Н.В., Сибяева Э.И. Иммунологический (серологический) мониторинг в системе эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2016. № 21 (5). С. 286–289.
8. Злобин В.И. Клещевой энцефалит в Российской Федерации: этиология, эпидемиология и стратегия профилактики // Terra Medica. 2010. № 2 (61). С. 13–21.
9. Широкопуп С.В. Эпидемическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Алтайском крае и влияние на нее превентивных мероприятий // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2013. № 2. С. 62–66.
10. Голубкова А.А., Дорогина Ю.В., Корначев А.С. Характеристика эпидемического процесса клещевого энцефалита и клещевых иксодовых боррелиозов в сочетании на территории мегаполиса. Пути инфицирования // Мед. альманах. 2012. № 3. С. 100–103.
11. Малакшанова В.Б. Сохранение элементов традиционной культуры охотских эвенков (материалы экспедиций 2017–2018 в Тугур-Чумиканский район Хабаровского края) // Социальные взаимодействия, языки и ландшафты в Сибири и в Китае (эвенки, эвены, орононы и другие группы): Труды Третьей Международной Тунгусской конференции. глав. ред. С.В. Андросова. Благовещенск: ООО «ИПК «Одеон», 2019. С. 146–152.
12. Коренберг Э.И. Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. № 6. С. 18–29.
13. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни». Под. ред. С.М. Малхазовой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Географический факультет МГУ, 2017. 216 с.
14. Леонова Г.Н. Вакцинопрофилактика клещевого энцефалита в прошлом, настоящем и будущем // Бюллетень СО РАМН. 2011. Т. 31. № 4. С. 79–85.
15. Леонова Г.Н. Влияние специфических антител на процесс элиминации вируса клещевого энцефалита // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2017. № 1 (68). С. 43–47.
16. Леонова Г.Н. Значение уровня концентрации специфических антител в элиминации разных штаммов

вируса клещевого энцефалита // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017. № 2 (93). С. 50–54.

References

1. Vasilyeva IS, Ganushkina LA, Gutova VP, et al. Influence of climate change on Ixodes (Ixodidae) ticks and associated natural focal infections. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 2013; (3):55–63. (In Russian).
2. Zuyeva LP, Yafayev R.Kh. *Epidemiology*. St. Petersburg: Foliant Publ. 2005. P. 746. (In Russian).
3. Korotkov YuS. Spatial and temporal variance of parasitic system in the conditions of global climate change. In: *Proceedings of the IV Russian Congress of the Society of Parasitologists of the Russian Academy of Sciences*. St. Petersburg, 2008; 2:88–91. (In Russian).
4. Pogodina VV. Surveillance over tick-borne encephalitis virus populations and incidence etiological structure over a 60-year period. *Voprosy Virusologii*. 2005; (3):7–13. (In Russian).
5. Borisov VA, Yuschuk ND, Malov IV, et al. Features of tick-borne encephalitis in various regions. *Epidemiologiya i infeksionnye bolezni*, 2000; 2:43–47. (In Russian).
6. Korenberg EI, Pomelova VG, Osin NS. Infections with natural focality transmitted by Ixodid ticks. Moscow, 2013. P. 463. (In Russian).
7. Nafeev AA, Savelyeva NV, Sibayeva EI. Immunological (serological) monitoring in the epidemiological surveillance system of natural-focal infections. *Epidemiologiya i Infeksionnye Bolezni*. 2016; 21(5):286–289. (In Russian). DOI: 10.18821/1560-9529-2016-21-5-286-289
8. Zlobin VI. Tick-borne encephalitis in the Russian Federation: Etiology, epidemiology and prevention strategies. *Terra Medica*. 2010; 61(2):13–21. (In Russian).
9. Shirokostup S.V. Epidemiological situation on tick-borne viral encephalitis in the Altai territory and the influence of preventive measures. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika*. 2013; 69(2):62–66. (In Russian).
10. Golubkova AA, Dorogina YuV, Kornachev AS. Characteristics of tick-borne encephalitis and ixodic tick-borne borreliosis epidemic process in a combined foci on the territory of a megalopolis. Ways of transmission. *Meditinskij Almanakh*. 2012; 22(3):100–103. (In Russian).
11. Jaenson TG, Hjertqvist M, Bergstrom T, et al. Why is tick-borne encephalitis increasing? A review of the key factors causing the increasing incidence of human TBE in Sweden. *Parasites & Vectors*. 2012; 5:184. DOI: 10.1186/1756-3305-5-184
12. Malakshanova VB. Preserving traditional culture elements of the Okhotsk evenks (based on materials from expeditions in 2017–2018 in the Tuguro-Chumikansky District of the Khabarovsk Krai). In: *Proceedings of the Third International Tungus Conference*. Androsova SV, editor. Blagoveshchensk: IPK Odeon, LLC Publ. 2019. P. 146–152. (In Russian).
13. Korenberg EI. Ways of improving epidemiological surveillance of natural focal infections. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika*. 2016; 15(6):18–29. (In Russian) DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-6-18-29
14. Medical-geographical atlas of Russia “Natural-Foci (Zoonotic Diseases)”. Malkhazova SM, editor. Moscow: Geograficheskij Fakultet MGU Publ. 2017. P. 216. (In Russian).
15. Leonova GN. Vaccinal prevention of tick-borne encephalitis in the past, present and future. *Byulleten Sibirskogo Otdeleniya Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk*. 2011; 31(4):79–85. (In Russian).
16. Leonova GN. Influence of specific antibodies on the tick-borne encephalitis virus elimination process. *Zdorovye. Meditsinskaja ekologiya. Nauka*. 2017; 1(68):43–47. (In Russian). DOI: 10.5281/zenodo.345610
17. Leonova GN, Lubova VA, Kalinin AV. The value of the effect of the level of specific antibodies on elimination different tick-borne encephalitis virus strains. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika*. 2017; 93(2):50–54. (In Russian).

Контактная информация:

Романова Альбина Петровна – младший научный сотрудник лаборатории клещевого энцефалита и других природно-очаговых инфекций ФБУН «Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора
e-mail: hniiem-poi.labke@bk.ru

Corresponding author:

Albina P. Romanova, Junior Researcher, Laboratory of Tick-borne Encephalitis and Other Natural Focal Infections, Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor
e-mail: hniiem-poi.labke@bk.ru