

DOI 10.23946/2500-0764-2017-2-2-6-13

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПЕРЕНОСЧИКОВ КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕФИМОВА А.Р.^{1,2}, РУДАКОВА С.А.³, ДРОЗДОВА О.М.¹, РУДАКОВ Н.В.^{3,4}, ЯКИМЕНКО В.В.³¹ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Кемерово, Россия²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области», г. Кемерово, Россия³ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, г. Омск, Россия;⁴ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Россия

ORIGINAL ARTICLE

CARRIER SPECIES OF TICK-BORNE INFECTIONS IN KEMEROVO REGION

ANNA R. EFIMOVA^{1,2}, SVETLANA A. RUDAKOVA³, OLGA M. DROZDOVA¹, NIKOLAY V. RUDAKOV^{3,4}, VALERIY V. YAKIMENKO³¹Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056), Russian Federation²Kemerovo Region Center for Hygiene and Epidemiology (1, Shestakova Street, Kemerovo, 650099), Russian Federation³Omsk Research Institute of Natural Foci Infections (7, Prospekt Mira, Omsk, 644080), Russian Federation⁴Omsk State Medical University (12, Lenina Street, Omsk, 644099), Russian Federation

Резюме

Цель исследования. Изучение видового состава и инфицированности клещей-переносчиков возбудителей клещевых инфекций на территории Кемеровской области.

Материалы и методы. Изучены морфологические признаки 1295 экземпляров клещей рода *Ixodes*, собранных с растительности области. Для определения роли клещей рода *Dermacentor* исследовано 1867 клещей разного вида. Определение видовой принадлежности 186 клещей в суспензиях проводили с использованием разработанной методики на основе метода мультипрайм-ПЦР в реальном времени для генотипирования клещей разных видов. Инфицированность 409 клещей, собранных с растительности, и 186 экземпляров, снятых с пострадавшего населения, возбудителями клещевого энцефалита (КЭ) иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ), гранулоцитарным анаплазмозом (ГАЧ), моноцитарным эрлихи-

озом (МЭЧ), вирусом Кемерово и клещевыми риккетсиозами (*R.raoultii* DnS14) изучалась методом ПЦР.

Результаты. В Кемеровской области долгое время доминировал вид *Ixodes persulcatus*, доля которого в структуре клещей в природе составляла 96,71%. Изучение морфологических признаков клещей рода *Ixodes*, собранных с растительности в 2015 году, выявило распространение вида *Ixodes pavlovskyi*. В структуре рода *Ixodes* его доля составила 41,62%. Клещи рода *Dermacentor* обитают на ограниченных территориях и относятся к виду *Dermacentor reticulatus*. Удельный вес их составил 12,75% от числа собранных с этих территорий. ДНК боррелий выявлены у 35,6% клещей вида *I.persulcatus*, 25,27% – *I.pavlovskyi* и у 1,96% – *D. reticulatus*. Возбудители ГАЧ, МЭЧ и их сочетания с боррелиями (ИКБ+МЭЧ и ИКБ+ГАЧ) обнаружены только у клещей рода *Ixodes*. РНК вируса кле-

щевое энцефалита выявлена у единичных особей *D. reticulatus* и *I. persulcatus*. *R. raoultii* (DnS14) обнаружена только у вида *D. reticulatus*, вирус Кемерово – у *I. persulcatus*.

Выводы. У клещей рода *Ixodes* и *Dermacentor* обнаружены РНК ВКЭ и ДНК боррелий.

Маркеры анаплазм, эрлихий, и вируса Кемерово идентифицированы у рода *Ixodes*, *R. raoultii* (DnS14) – только у вида *D. reticulatus*.

Ключевые слова: *Ixodes*, *Dermacentor*, клещевой энцефалит, боррелии, анаплазмы, эрлихии, риккетсии.

Abstract

Aim. Investigation of infection rate and species composition of ticks responsible for tick-borne infections in Kemerovo Region.

Materials and Methods. We investigated morphological properties of 1295 *Ixodes* and 1867 *Dermacentor* ticks collected from the flora of Kemerovo Region. Genotyping of 186 ticks collected from infected humans was performed using Multiprime Real-Time PCR kit. Infection rate (tick-borne encephalitis, borreliosis, rickettsiosis, granulocytic anaplasmosis, monocytic ehrlichiosis, and Kemerovo virus infection) of 409 ticks collected from the flora and 186 ticks collected from infected humans was also defined by polymerase chain reaction.

Results. During the recent decades, *Ixodes persulcatus* was a predominant tick species in Kemerovo Region, with a prevalence of 96.71%. However, we revealed a trend to increasing prevalence of *Ixodes pavlovskyi* from 2015

(41.62% of all *Ixodes* ticks). *Dermacentor* ticks were endemic, with *Dermacentor reticulatus* as a predominant species and prevalence of 12.75% from all ticks of Kemerovo Region. *Borrelia* spp. DNA was identified in 35.60% of *I. persulcatus*, 25.27% of *I. pavlovskyi* and 1.96% of *D. reticulatus* ticks. *Anaplasma phagocytophilum* and *Ehrlichia* spp. were found only in *Ixodes* ticks. RNA of tick-borne encephalitis virus was rarely detected in *D. reticulatus* and *I. persulcatus*. *R. raoultii* (DnS14) and Kemerovo virus were found only in *D. reticulatus* and *I. persulcatus*, respectively.

Conclusions. *Ixodes* and *Dermacentor* ticks are frequently infected by *Borrelia* spp. but rarely infected by tick-borne encephalitis virus. *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia* spp., and Kemerovo virus were detected only in *Ixodes* ticks while *R. raoultii* (DnS14) were found only in *D. reticulatus*.

Keywords: *Ixodes*, *Dermacentor*, tick-borne encephalitis, borrelia, anaplasma, ehrlichia, rickettsia.

Введение

На территории Российской Федерации регистрируются различные природно-очаговые заболевания, среди которых 45-47% приходится на долю иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) и клещевого энцефалита (КЭ) [1,2,3]. При этом не включены в формы официальной регистрации заболевания гранулоцитарным анаплазмозом (ГАЧ), моноцитарным эрлихиозом (МЭЧ) и другими инфекциями, которые могут передаваться клещами населению. Заболеваемость этими инфекциями остается неизвестной.

На территории Кемеровской области за один эпидемический сезон ежегодно 35-40 тысяч человек обращаются в медицинские организации (МО) с укусами клещей из природных и антропоургических очагов [4]. Кемеровская область расположена на юге Западной Сибири, и вся ее территория относится к эндемичным регионам по клещевым инфекциям (КИ). Широкое распространение клещей вида *Ixodes persulcatus*

имело важную роль в распространении клещевого вирусного энцефалита (КЭ) и иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) среди местных жителей.

Активное преобразование природных ландшафтов, искусственная трансформация природных очагов и вмешательство человека в закрытую экосистему приводят к изменению зоолого-энтомологической характеристики природных очагов и экологии возбудителя [5,6]. В свою очередь изменения биогеоценоза определяют изменения в распространении разных видов клещей, их инфицированность возбудителями клещевых инфекций, опасных для человека, и определяют изменения эпидемического процесса КИ. Такие изменения неодинаковы на разных территориях и предполагают необходимость зоолого-энтомологического мониторинга с определением состава клещей и их инфицированности разными возбудителями КИ для выявления риска распространения КИ среди населения.

Цель исследования

Изучение видового состава и инфицированности клещей – переносчиков возбудителей клещевых инфекций на территории Кемеровской области.

Материалы и методы

Выполнено описательное ретроспективное исследование видового состава и инфицированности клещей возбудителями клещевых инфекций на территории Кемеровской области. Использованы архивные данные энтомологических отчетов санитарно-эпидемиологической станции Кемеровской области за 1970-1973 годы.

Для определения видового состава изучены морфологические признаки 1295 экземпляров клещей рода *Ixodes*, собранных с растительности разных территорий области в 2015 году. Еще 1867 экземпляров клещей, собранных из природы Кемеровского района, были исследованы для определения доли клещей рода *Dermacentor*, так как многолетние наблюдения показали, что на этой территории часто встречаются клещи рода *Dermacentor* в отличие от других, где удельный вес их в структуре был менее 1%. Одновременно была проведена идентификация видовой принадлежности суспензий 186 клещей, снятых с пострадавшего населения, в том числе 72 из Новокузнецка и 114 из г. Кемерово методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Определение видовой принадлежности клещей в суспензиях проводили с использованием разработанной методики на основе метода мультипрайм-ПЦР в реальном времени, позволяющей проводить дифференциальное генотипирование клещей видов *I. ricinus*, *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi* [7].

Изучена инфицированность 409 клещей, собранных с растительности, и 186 экземпляров, снятых с пострадавшего населения, возбудителями КЭ, ИКБ, МЭЧ, ГАЧ, а также вирусом Кемерово и клещевыми риккетсиозами (*R.raoultii* DnS14) [8,9,10]. Исследования проводились методом ПЦР в режиме реального времени на базе Омского НИИ природно-очаговых инфекций с использованием амплификаторов: «CFX96» (фирма Bio-Rad, США), «ДТ-96» (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия) и «Rotor-Gene 6000» (фирма «Qiagen», Германия). Выделение ДНК, РНК

проводилось наборами «АмплиПрайм РИ-БО-преп». Для выявления РНК/ДНК возбудителей инфекций, передающихся иксодовыми клещами, использовали наборы мультипрайм: «АмплиСенс TBEV, *B. burgdorferi* s.l., *A. phagocytophilum*, *E. chaffeensis*/*E. muris-FL*», с предварительным применением для проведения обратной транскрипции комплекта «Реверта-L» производства ООО «ИнтерЛабСервис», г. Москва [7,11].

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета прикладных программ Microsoft® Office Excel 2010 (лицензионное соглашение 74017-640-0000106-57177). Доверительные интервалы интенсивных показателей рассчитывали для доверительной вероятности 95%.

Результаты и обсуждение

Рельеф Кемеровской области отличается большим разнообразием. Относительно равнинная Кузнецкая котловина, окруженная с запада, юга и востока горами, местами высокими и трудно доступными (Кузнецкий Алату и Салаирский кряж), расчленена большим количеством речных долин, балок и логов. Растительность горных и предгорных участков области состоит преимущественно из пихтово-осиновых лесов (так называемая черневая тайга), где преобладающей породой является пихта. В подлеске встречаются таволожник, черемуха, калина, смородина, акация таежная, малина. В равнинной лесостепной части древесная растительность представлена, главным образом, березово-осиновыми колками. Травяной покров к концу июня достигает 1,5-2,0 метра высоты. Лесная подстилка богатая, образуется за счет опавшей хвои, листвы и отмерших трав.

Особенностью области является то, что большинство административных территорий располагаются в нескольких (2-3) природных ландшафтах. Условно в области выделены 4 ландшафтных зоны: степная, лесостепная, переходно-таежная и горно-таежная [12].

Степная зона расположена на западе центральной части области. Северные территории характеризуются наличием обширных лесостепных и переходно-таежных ландшафтов. Горно-таежная зона расположена на юге и юго-востоке области (рисунок 1).

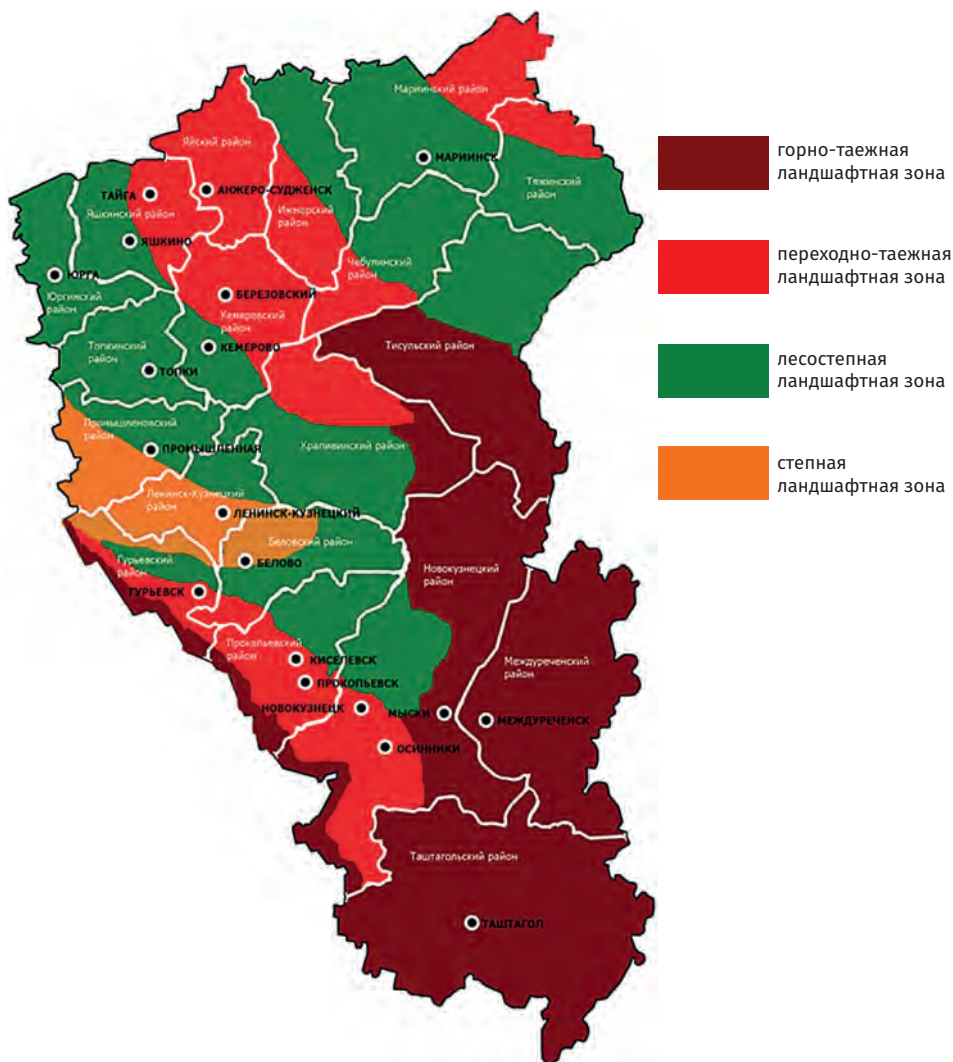


Рисунок 1. Карта-схема разделения Кемеровской области на ландшафтные зоны.

Figure 1. Landscape map of Kemerovo Region.

Природные условия области благоприятны для обитания разных видов клещей, к числу которых относятся *Ixodes persulcatus*, *Ixodes pavlovskyi*, *Dermacentor silvarum*, *Dermacentor reticulatus* (*D. pictus*), *Haemaphysalis concina* [13].

Длительное время считалось, что наиболее распространенным и многочисленным видом являлся *Ixodes persulcatus*, доля которого достигала 96,71%. Этот вид встречался на всей территории области, преобладал в таежных и лесостепных ландшафтах и являлся основным переносчиком вируса клещевого энцефалита и патогенных для человека боррелий. Другие виды клещей, такие как *Dermacentor silvarum*, *Dermacentor reticulatus* (*D. pictus*) и *Haemaphysalis concina*, имели ограниченное распространение, и доля их в общей структуре не превышала 1%.

Только в 1970 году были организованы исследования для уточнения видового состава клещей рода *Ixodes* на территории Кемеровской области. Было установлено, что наряду с повсеместно распространенным видом *Ixodes*

persulcatus встречался вид *Ixodes pavlovskyi*. Местами обнаружения этого вида была горная тайга – отроги Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау на юге области. Максимальное число находок *Ixodes pavlovskyi* было отмечено в окрестностях г. Междуреченска, где доля имаго этого вида составляла 55% от общего числа клещей обоих видов. В отдельных стационарных точках этого района клещи *Ixodes pavlovskyi* составляли чистую популяцию. Все собранные клещи *Ixodes pavlovskyi* были отловлены на флаг, не было ни одного случая нападения клещей на учетчиков. Как и у клещей *Ixodes persulcatus*, численность клещей *Ixodes pavlovskyi* на маршруте была в 5 раз выше, чем в сплошном лесном массиве. При исследовании 510 экземпляров особей *Ixodes pavlovskyi* вирус КЭ выявлен в 23% партий или 2,6% особей (перерасчет по Беклемишеву В.Н.).

На других стационарных точках Кемеровской области *Ixodes pavlovskyi* не обнаруживался и основное значение в распространении КИ в области принадлежало виду *Ixodes persulcatus*.

Таблица 1. Видовой состав клещей рода *Ixodes* на разных административных территориях Кемеровской области в 2015 году (абс. %)

Table 1. *Ixodes* species within the distinct territories of Kemerovo Region in 2015

Административная территория Local administrative unit	Всего, абс. Total	Вид Species	Всего, абс. Total	Удельный вес (%) Proportion	95% ДИ 95% confidence interval	
Кемеровский район Kemerovo administrative unit	80	<i>Ixodes persulcatus</i>	39	48,75	37,41	60,19
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	41	51,25	39,81	62,59
Гурьевский район Gurievski administrative unit	75	<i>Ixodes persulcatus</i>	50	66,67	54,83	77,14
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	25	33,33	22,86	45,17
Крапивинский район Krapivino administrative unit	105	<i>Ixodes persulcatus</i>	80	76,19	66,89	83,96
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	25	23,81	16,04	33,11
Юргинский район Yurga administrative unit	108	<i>Ixodes persulcatus</i>	93	86,11	78,13	92,01
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	15	13,89	7,99	21,87
Мариинский район Mariinsk administrative unit	108	<i>Ixodes persulcatus</i>	105	97,22	92,10	99,42
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	3	2,78	0,58	7,90
Яйский район Yaya administrative unit	130	<i>Ixodes persulcatus</i>	110	84,62	77,24	90,34
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	20	15,38	9,66	22,76
Прокопьевский район Prokopyevsk administrative unit	162	<i>Ixodes persulcatus</i>	51	31,48	24,42	39,23
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	111	68,52	60,77	75,58
Новокузнецкий район Novokuznetsk administrative unit	293	<i>Ixodes persulcatus</i>	115	39,25	33,62	45,10
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	178	60,75	54,90	66,38
Беловский район Belovo administrative unit	80	<i>Ixodes persulcatus</i>	64	80,00	69,56	88,11
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	16	20,00	11,89	30,44
Промышленновский район Promyshlennoe administrative unit	154	<i>Ixodes persulcatus</i>	49	31,82	24,55	39,80
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	105	68,18	60,20	75,45
Всего Total	1295	<i>Ixodes persulcatus</i>	756	58,38	55,64	61,08
		<i>Ixodes pavlovskyi</i>	539	41,62	38,92	44,36

В 2015 году изучены морфологические признаки 1295 экземпляров клещей рода *Ixodes*, собранных с растительности разных территорий области, для определения их видового состава в настоящее время (таблица 1).

Установлено, что в целом в области по-прежнему преобладает вид *Ixodes persulcatus*, однако доля его снизилась до 58,38% [95%ДИ = 55,64-61,08]. За время, прошедшее с первых исследований 70-х годов, обнаружено повсеместное распространение клещей вида *Ixodes pavlovskyi*. В отдельных

районах этот вид не только появился, но и стал доминировать по сравнению с *Ixodes persulcatus*. Преобладание доли *Ixodes pavlovskyi* выявлено в Новокузнецком районе (60,75% [95%ДИ=54,90-66,38]), Прокопьевском (68,52% [95%ДИ=60,77-75,58]) и Промышленновском (68,18% [95%ДИ=60,20-75,45]).

Одновременно была проведена идентификация методом ПЦР видовой принадлежности суспензий клещей, снятых с пострадавшего населения г. Кемерово и г. Новокузнец-

ка. Было установлено, что на жителей г. Кемерово чаще нападали клещи вида *I. persulcatus* (84,70% [95%ДИ=74,31-92,12]), доля *I. pavlovskyi* составила только 15,28% [95%ДИ=7,88-25,69].

В то же время, в г. Новокузнецке различий в видовом составе клещей, снятых с пострадавшего населения, не выявлено, (48,25% *I. pavlovskyi* [95%ДИ=38,79-57,80] и 51,75% *I. persulcatus* [95%ДИ=42,20-61,21]). Известна меньшая агрессивность вида *I. pavlovskyi* и большая устойчивость к антропогенной трансформации природных ландшафтов по сравнению с *I. persulcatus* [14,15]. Города Кемерово и Новокузнецк с окружающей территорией отличаются по природно-ландшафтному расположению, климатическим характеристикам, социально-экономическим и другим условиям, что, вероятно, определяет особенности поведения клещей, в том числе *I. pavlovskyi*, и частоту их нападения на человека.

Кроме клещей рода *Ixodes*, в области обитает род *Dermacentor*, который по-прежнему встречается редко. Клещи этого рода являются основными переносчиками риккетсиозов и распространены в лесостепной зоне, в которой частично расположен Кемеровский район, где обитают одновременно два рода клещей: *Ixodes* и *Dermacentor*. Род *Ixodes* доминирует в этом районе. Клещи рода *Dermacentor* встречаются на ограниченных территориях, в основном на левом берегу реки Томи (с. Березово, с. Мазурово) и в городской черте – ул. 62 проезд и на территории некоторых кладбищ. В 2016 году исследовано 1867 экземпляров, собранных с растительности. Установлено, что 12,75% [95%ДИ=11,27-14,35] (238 особей) относится к виду *Dermacentor reticulatus* в отличие от территории области, где доля этого вида не превышает 1%.

В 2015 году была изучена инфицированность наиболее распространенных видов клещей, собранных с растительности, разными возбудителями клещевых инфекций: КЭ, ИКБ, МЭЧ, ГАЧ, клещевыми риккетсиозами (*R. raoultii* DnS14), вирусом Кемерово. Одновременно изучалась частота микст-инфицирования отдельных особей. При исследовании 409 клещей из разных районов Кемеровской области методом ПЦР выявлено повсеместное инфицирование разных видов клещей возбудителями ИКБ. Максимально

но часто обнаруживалась ДНК боррелий у *I. persulcatus* (35,6% [95%ДИ=29,27-42,43]) и *I. pavlovskyi* (25,27% [95%ДИ=16,35-35,47]). Инфицированность *D. reticulatus* была минимальной (1,96% [95%ДИ=0,24-6,90]).

Другие патогенные бактерии – возбудители ГАЧ, МЭЧ, микстинфекции (ИКБ+МЭЧ и ИКБ+ГАЧ) были обнаружены только у видов *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*. Частота инфицированности не отличалась у обоих видов: ДНК анаплазм обнаружена у 5,56% [95%ДИ=2,90-9,50] *I. persulcatus* и 4,40% [95%ДИ=1,12-10,87] *I. pavlovskyi*, ДНК эрлихий – у 8,80% [95%ДИ=5,38-13,40] и 1,10% [95%ДИ=0,03-5,97] соответственно. Доля микстинфицирования клещей рода *Ixodes* не превышала 2,78% [95%ДИ=1,03-5,95].

Не установлено различий в обнаружении РНК вируса клещевого энцефалита у *D. reticulatus* (4,9% [95%ДИ=1,61-11,07]) и *I. persulcatus* (0,46% [95%ДИ=0,01-2,55]). РНК ВКЭ у *I. pavlovskyi* выявить не удалось.

Вирус Кемерово обнаружен только у клещей вида *I. persulcatus* (2,31% [95%ДИ=0,76-5,32]). Возбудителем риккетсиоза – *R. raoultii* (DnS14) были заражены 15,69% [95%ДИ=9,24-24,22] особей *D. reticulatus* и не найдены у клещей рода *Ixodes*.

В суспензиях клещей, снятых с пострадавшего населения, зараженность возбудителями различных клещевых инфекций, в том числе их микст-формами, выявлена у переносчиков видов *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*, при этом существенных различий не выявлено.

Заключение

На территории Кемеровской области доминирует вид *Ixodes persulcatus* при одновременном росте доли *Ixodes pavlovskyi*. Клещи вида *Dermacentor reticulatus* имеют значение на ограниченных территориях области.

Установлена высокая частота обнаружения ДНК боррелий у клещей рода *Ixodes* (35,6% у *I. persulcatus* и 25,27% – у *I. pavlovskyi*).

ДНК анаплазм и эрлихий выявлена только у рода *Ixodes*. Доля инфицированных особей в природе составила 3,91% и 4,89% соответственно.

РНК вируса клещевого энцефалита выявлена у единичных особей *D. reticulatus* и *I. persulcatus*. *R. raoultii* (DnS14) выделена только у вида *D. reticulatus*, вирус Кемерово – у *I. persulcatus*.

Литература / References:

1. Korenberg EI, Pomelova VG, Osin NS. Zoonoses transmitted by Ixodes ticks. Moscow, 2013. 456 p. Russian (Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М., 2013. 456 с.).
2. Rudakov NV, Yastrebov VK, Rudakova SA. Transmissible tick-borne infections in Russian Federation. The Far East Journal of Infection. 2015; (27): 6-9. Russian (Рудаков Н.В., Ястребов В.К., Рудакова С.А. Трансмиссивные клещевые инфекции в Российской Федерации // Дальневосточный журн. инфекционной патологии. 2015. № 27. С. 6-9).
3. Shirokostup SV. Optimization of preventive and anti-epidemic measures in foci of tick-borne encephalitis and Lyme disease. PhD Thesis Abstract. Omsk, 2015. 18 p. Russian (Широкоступ С.В. Оптимизация комплекса профилактических и противоэпидемических мероприятий в условиях сочетанных очагов клещевого энцефалита и иксодового боррелиоза : автореф. дис.... канд. мед. наук. Омск, 2015. 18 с.).
4. Khokhlova ZA, Gileva RA, Sereda TV, Klinova ZA, Kolobova NS, Osokina AI. Ixodidae tick-borne infections in Kemerovo region and in Novokuznetsk. Journal of Infections. 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 // Журн. инфектологии. 2015. Т. 7. № 3. С. 72-78.).
5. Ammosov AD. Tick-Borne Encephalitis. Koltsovo: Vector-Best. 2006. 116 p. Russian (Аммосов А.Д. Клещевой энцефалит. Кольцово: Вектор-Бест, 2006. 116 с.).
6. Zlobin VI, Rudakov NV, Malov IV. Tick-borne infections. Novosibirsk: Nauka; 2015. 224 p. Russian (Злобин В.И., Рудаков Н.В., Малов И.В. Клещевые трансмиссивные инфекции. Новосибирск: Наука, 2015. 224 с.).
7. Rudakov NV, Rudakova SA, Efimova AP, Drozdova OM, Lubenko AF, Petrova YuA, Yakimenko VV, Dedkov VA. Modern Approches in the Study of Tick-Borne Infections Fod Based on Modular Methods. Epidemiology and Vaccine Prevention. 2017; 1 (92): 26-28. Russian (Рудаков Н.В., Рудакова С.А., Ефимова А.Р., Дроздова О.М., Любенко А.Ф., Петрова Ю.А. и др. Современные подходы к изучению клещевых трансмиссивных инфекций в Кузбассе на основе молекулярных методов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017. № 1 (92). С. 26-28).
8. Dedkov VG, Deviatkin AA, Bekova MV, Markelov ML, Beskhlebova OV, Granitov VM, Shpynov SN, Gmyl' AP, Shipulin GA. Detection of Kemerovo Virus in ixodes persulcatus Ticks Sampled in Altay Region. Epidemiology and Vaccine Prevention. 2014; 6(79): 46-50. Russian (Дедков В.Г., Девяткина А.А., Маркелов М.Л. и др. Обнаружение вируса Кемерово в клещах Ixodes persulcatus, собранных в Алтайском крае // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 6 (79). С. 46-50.).
9. Rudakov NV, Rudakova SA. The laboratory diagnostic of human transmissible infections in combined hot spots. Clinical and Laboratory Diagnostics. 2015; 60(5): 51-53. Russian (Рудаков Н.В., Рудакова С.А. Лабораторная диагностика трансмиссивных инфекций человека в сочетанных природных очагах // Клини. лабораторная диагностика. 2015. Т. 60. № 5. С. 51-53.).
10. Rudakov NV, Samoilenko IE, Reshetnikova TA. The problems of laboratory diagnostic of rickettsiosis of group spotted tick-bite fever in Russia. Clinical and Laboratory Diagnostics. 2015; 60(1): 50-52. Russian (Рудаков Н.В., Самойленко И.Е., Решетникова Т.А. Проблемы лабораторной диагностики риккетсиозов группы клещевой пятнистой лихорадки в России // Клини. лабораторная диагностика. 2015. Т. 60. № 1. С. 50-52.).
11. Rudakov NV, Yastrebov VK, Rudakova SA. Epidemiology, Laboratory Diagnosis and Prevention of Transmissible Tick-Borne Infections in the Areas with Varying Risk of Human Infection. Epidemiology and Vaccine Prevention. 2014; 5(78): 30-35. Russian (Рудаков Н.В., Ястребов В.К., Рудакова С.А. Эпидемиология, лабораторная диагностика и профилактика клещевых трансмиссивных инфекций человека на территориях с различной степенью риска заражения населения // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 5 (78). С. 30-35.).
12. 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; (4): 34-40. Russian (Ефимова А.Р., Дроздова О.М., Карань Л.С. Многолетняя заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом и генетическое разнообразие возбудителя в Кемеровской области // Медицина в Кузбассе. 2015. № 4. С. 34-40).
13. Kalyagin YuS, Zubko KS, Efremova GV. Ixodidae ticks in Kemerovo and the ways of their entry to the city territory: experience of theoretic research. Bulletin of the Kemerovo State University. 2010. 2 (42): 5-10. Russian (Калягин Ю.С., Зубко К.С., Ефремова Г.В. Иксодовые клещи г. Кемерово и пути их проникновения в городскую черту: опыт теоретического исследования // Вестн. КемГУ. 2010. №2 (42). С. 5-10).
14. Romanenko VN, Kondratjeva LM. The infection of ixodid ticks collected from humans with the tick-borne encephalitis virus in Tomsk city and its suburbs. Parasitology. 2011; 45 (1): 3-10. Russian (Романенко В.Н., Кондратьева Л.М. Зараженность иксодовых клещей, снятых с людей, вирусом клещевого энцефалита на территории города Томска и его окрестностей // Паразитология. 2011. Т.45, № 1. С. 3-10).
15. Romanenko VN. Long-term dynamics of density and diversity of ticks (ixodidae) on the natural and disturbed territories. Parasitology. 2011. 45 (5): 384-391. Russian (Романенко В.Н. Многолетняя динамика численности и видового состава иксодовых клещей (Ixodidae) на антропогенно нарушенных и естественных территориях // Паразитология. 2011. Т. 45, № 5. С. 384-391).

Сведения об авторах

Ефимова Анна Роняевна, аспирант кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства России, г. Кемерово, Россия.

Вклад в статью: организация сбора и доставка биологического материала для исследования, эпидемиологический анализ данных и их статистическая обработка.

Рудакова Светлана Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией молекулярной диагностики с группой клещевых боррелиозов отдела природно-очаговых бактериальных зоонозов ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Вклад в статью: идентификация возбудителей клещевых инфекций в клещах и клещевых суспензиях, исследование клещей на зараженность клещевыми инфекциями, определение видовой принадлежности переносчиков, снятых с пострадавшего населения методом полимеразной цепной реакции, консультативная помощь.

Дроздова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук, профессор кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

Вклад в статью: эпидемиологический анализ данных, консультативная помощь, оформление статьи.

Рудаков Николай Викторович, доктор медицинских наук, профессор, директор ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Россия.

Вклад в статью: организация исследований, методическое руководство, консультативная помощь.

Якименко Валерий Викторович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией арбовирусных инфекций отдела природно-очаговых вирусных инфекций ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Вклад в статью: идентификация видовой принадлежности клещей, собранных с растительности на основании морфологических признаков, консультативная помощь.

Корреспонденцию адресовать:

Ефимова Анна Роняевна,
пр. Мира, 7, г. Омск, 644080
E-mail: annapralich1@mail.ru

Authors

Dr. Anna R. Efimova, MD, PhD Student, Department of Epidemiology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: collected the biomaterial; analyzed the data.

Prof. Svetlana A. Rudakova, MD, PhD, Professor, Head of the Laboratory for Molecular Diagnostics and Tick-Borne Borreliosis, Division of Bacterial Zoonoses, Omsk Research Institute of Natural Foci Infections, Omsk, Russian Federation

Contribution: performed the experiments.

Prof. Olga M. Drozdova, MD, PhD, Professor, Department of Epidemiology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: performed the epidemiological analysis; wrote the article.

Prof. Nikolay V. Rudakov, MD, PhD, Professor, Director, Omsk Research Institute of Natural Foci Infections, Omsk, Russian Federation; Head of the Department of Microbiology, Virology, and Immunology, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study.

Dr. Valeriy V. Yakimenko, MD, PhD, Head of the Laboratory for Arbovirus Infections, Division of Bacterial Zoonoses, Omsk Research Institute of Natural Foci Infections, Omsk, Russian Federation

Contribution: performed the experiments.

Acknowledgements: There was no funding for this project.

Corresponding author:

Dr. Anna R. Efimova,
Prospekt Mira 7, Omsk, 644080, Russian Federation
E-mail: annapralich1@mail.ru

Статья поступила: 5.05.17 г.

Принята в печать: 29.05.17 г.