

А.Ф.Шамсутдинов<sup>1,2</sup>, Ю.А.Тюрин<sup>1,4,5</sup>, М.А.Патяшина<sup>3,4</sup>, Л.О.Борисова<sup>3</sup>, В.А.Трифонов<sup>1,3</sup>, В.А.Бойко<sup>1</sup>,  
И.Д.Решетникова<sup>1</sup>, Г.Ш.Исаева<sup>1</sup>, Е.Г.Васильева<sup>1</sup>

## ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВЫСТЬ ИКСОДОВОГО КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА, ГРАНУЛОЦИТАРНОГО АНАПЛАЗМОЗА И МОНОЦИТАРНОГО ЭРЛИХИОЗА ЧЕЛОВЕКА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

<sup>1</sup>ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии»;  
<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; <sup>3</sup>Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан; <sup>4</sup>ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия»;  
<sup>5</sup>ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Российская Федерация

**Цель работы.** Изучение природной очаговости иксодового клещевого боррелиоза, гранулоцитарного анаплазмоза, моноцитарного эрлихиоза человека в Республике Татарстан. **Материалы и методы.** Использованы данные исследования клещей за период 2010–2015 гг. Исследованы сыворотки крови жителей (доноров) Казани и муниципальных районов Республики Татарстан, полученные в Республиканской станции переливания крови, на наличие специфических антител к возбудителям боррелиоза, анаплазмоза и эрлихиоза методом иммуноферментного анализа. **Результаты и выводы.** Впервые получены данные о спонтанном носительстве иксодовыми клещами возбудителей эрлихиозов. Полученная информация указывает на активную циркуляцию боррелий, эрлихий и анаплазм в ландшафтах региона и необходимость расширения исследований «новых» для республики нозологических форм природно-очаговых инфекций.

**Ключевые слова:** иксодовый клещевой боррелиоз, моноцитарный эрлихиоз человека, гранулоцитарный анаплазмоз человека.

Корреспондирующий автор: Луиза Олеговна Борисова, e-mail: Borisova.LO@tatar.ru.

A.F.Shamsutdinov<sup>1,2</sup>, Yu.A.Tyurin<sup>1,4,5</sup>, M.A.Patyashina<sup>3,4</sup>, L.O.Borisova<sup>3</sup>, V.A.Trifonov<sup>1,3</sup>, V.A.Boiko<sup>1</sup>,  
I.D.Reshetnikova<sup>1</sup>, G.Sh.Isaeva<sup>1</sup>, E.G.Vasil'eva<sup>1</sup>

## Natural Focality of Lyme Borreliosis, Granulocytic Anaplasmosis, and Monocytic Ehrlichiosis in Humans in the Republic of Tatarstan

<sup>1</sup>Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russian Federation; <sup>2</sup>Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation; <sup>3</sup>Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation; <sup>4</sup>Kazan State Medical Academy, Kazan, Russian Federation; <sup>5</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

**Objective** of the study is to investigate natural focality of Ixodidae tick borreliosis, granulocytic anaplasmosis, monocytic ehrlichiosis in humans in the Republic of Tatarstan. **Materials and methods.** Utilized were the data from tick studies conducted between 2010–2015. Applying immune-enzymatic analysis, investigated were the blood sera from residents (donors) of Kazan and municipal districts of the Republic of Tatarstan for the presence of specific antibodies to borreliosis, ehrlichiosis, and anaplasmosis pathogens. **Results and conclusions.** For the first time ever, the data on spontaneous carriage of Ehrlichiosis pathogens in Ixodidae ticks have been obtained. The information received is an indicative of the active circulation of Borrelia, Ehrlichia and Anaplasma in the territory of the region and of necessity to expand the research on the “novel” for the Republic nosological forms of natural-focal infections.

**Keywords:** Ixodidae tick borreliosis, human monocytic ehrlichiosis, human granulocytic anaplasmosis.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Corresponding author:** Luiza O. Borisova, e-mail: Borisova.LO@tatar.ru.

**Citation:** Shamsutdinov A.F., Tyurin Yu.A., Patyashina M.A., Borisova L.O., Trifonov V.A., Boiko V.A., Reshetnikova I.D., Isaeva G.Sh., Vasil'eva E.G. Natural Focality of Lyme Borreliosis, Granulocytic Anaplasmosis, and Monocytic Ehrlichiosis in Humans in the Republic of Tatarstan. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 4:47–50. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-47-50

Переносчиками возбудителей ряда природно-очаговых болезней, среди которых наиболее изученными в Поволжье являются вирусный клещевой энцефалит (ВКЭ) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ), значатся клещи *Ixodes ricinus*, *Ixodes persulcatus*, *Dermacentor reticulatus*. Вместе с тем наличие единого механизма передачи и общих переносчиков определяют возможность циркуляции здесь и других инфекций, передаваемых клещами, например, моноцитарного эрлихиоза (МЭЧ) и гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ).

Наблюдения за состоянием популяций раз-

личных видов иксодовых клещей в разных физико-географических районах Республики Татарстан, начиная с 50-х годов XX столетия, позволили проследить изменения их пространственной структуры и оценить современное эпизоотологическое значение.

В Предкамье происходило расселение клещей *I. ricinus*. В середине XX века в лесах южного и юго-западного Предкамья выявлена зона симпатрии экологически близких видов клещей *I. persulcatus* и *I. ricinus* (полоса шириной около 20–40 км на левом берегу Волги). Повсеместно доминировали независимые популяции *I. ricinus*, а малочисленные наход-

ки псевдопопуляций *I. persulcatus* были зарегистрированы в пригородных лесах Казани (пос. Боровое Матюшино и Катущка), в Раифском, Зеленодольском и Лаишевском районах республики. В последующем (1976–2012 гг.) зона симпатрии сместилась в среднем на 70 км в северо-восточном направлении, а прежнюю зону симпатрии заняла популяция *I. ricinus* [1]. Отмечены факты вытеснения таежного клеща *I. persulcatus* конкурирующим видом *I. ricinus* [3]. В настоящее время в Предкамье клещи *I. ricinus* распространены в районах: Зеленодольский, Высокогорский, Пестречинский, Лаишевский, Рыбно-Слободской, Арский, Тюлячинский, Сабинский, Мамадышский. На территории последних пяти административных районов и отмечено совместное обитание указанных видов. Зона Предволжья повсеместно заселена клещами *I. ricinus*. В Закамье этот вид встречается на отдельных участках. Клещи *I. persulcatus* в пределах республики распространены в Предкамье, где, кроме участка симпатрии, они населяют его северные и северо-восточные районы, а также ими целиком занята зона низменного и Высокого Закамья. Значительные изменения произошли в территориальном размещении вида *D. reticulatus*, который изначально был широко распространен в лесах Закамского физико-географического региона республики. В настоящее время *D. reticulatus*, кроме Закамья, встречается на территории Предволжья и почти на всей территории Прикамья, за исключением северо-восточных районов, расположенных в борреальной ландшафтной зоне. В природных очагах опасных инфекционных болезней на территории Республики Татарстан в 2014 г. этот вид значительно доминировал в сборах [2].

Основными переносчиками в пригородах Казани являются виды *I. ricinus* и *D. reticulatus*. Они могут участвовать в переносе возбудителей различных болезней человека и домашних животных: акариазы, болезнь Лайма, энцефалит, эрлихиоз, анаплазмоз, чесотка, сыпной и возвратный клещевой тиф, туляремия и др. Из инфекций, передаваемых клещами, в Республике Татарстан ведущее место занимает клещевой боррелиоз [2]. В республике клещевой боррелиоз официально регистрируется с 1992 г., выявлено 1520 случаев заболеваний ИКБ, что выше показателя заболеваемости населения клещевым энцефалитом в 6–7 раз. Эндемичной по ИКБ является вся территория республики. Показатели заболеваемости ИКБ (на 100 тыс. населения) составили: 2010 г. – 1,65 (63 случая); 2011 г. – 1,35 (52); 2012 г. – 1,06 (41); 2013 г. – 0,85 (33); 2014 г. – 0,85 (33); 2015 г. – 1,76 (67). Что касается эрлихиоза и анаплазмоза, то они являются сравнительно новыми инфекциями в исследуемом регионе. В краевой патологии обследованного региона официально диагностируется только заболевание Лайм-боррелиозом.

Целью исследования было выявление циркуляции возбудителей указанных заболеваний на территории республики.

## Материал и методы

За период 2010–2015 гг. в вегетационный период с мая по сентябрь в лиственных лесах пригородной зоны Казани было собрано 604 взрослых особи клещей *I. ricinus* (194 особи) и *D. reticulatus* (410 особей). Клещей собирали на «волокушу».

Для выделения геномной ДНК из клещей использованы коммерческие наборы реагентов компании ООО «Омникс» (Россия).

Все образцы были исследованы методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) на спонтанную зараженность патогенными геномодами *Borrelia*, *E. chaffeensis* и *A. phagocytophilum* с использованием коммерческих тест-систем: «E. chaffeensis – ПЦР – ЭФ», «A. phagocytophilum – ПЦР – ЭФ», «Borrelia – ПЦР – ЭФ» ООО «НПФ «Эпитоп»» (Россия).

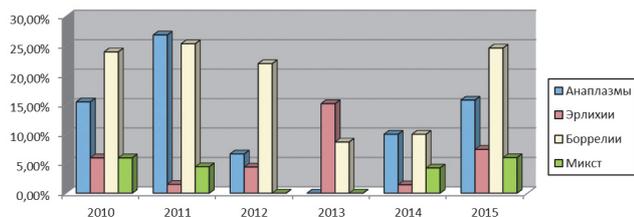
Аmplификация проведена с помощью программируемого термостата «Терцик» ЗАО «НПФ ДНК-Технология» (Россия). Анализ ампликонов проведен методом горизонтального электрофореза в 2 % агарозном геле с использованием для визуализации интеркалирующего красителя этидиум бромида и маркеров FastRuler Low Range DNA Ladder. Визуализация и фотосъемка гелей проведены с использованием транслюминатора Vilber Lourmat (Франция) и гель-документирующей системы Gel Doc XR+System (Bio-Rad, США).

Были также исследованы 869 сывороток крови жителей (доноров) Казани и муниципальных районов республики, полученных в Республиканской станции переливания крови (Казань), на наличие специфических антител к возбудителям боррелиоза, анаплазмоза и эрлихиоза методом иммуноферментного анализа.

## Результаты и обсуждение

Из 604 экземпляров исследованных клещей, полученных в результате сезонного сбора за период с 2010 по 2015 год в Зеленодольском, Арском и Лаишевском районах и поселках городского типа (Крутушка, Петровский, Майский, Мирный), зараженность тем или иным возбудителем установлена у 191 особи, что составляет 31,6 % от всех обследованных особей: *I. ricinus* – 80 особей (13,2 %) и *D. reticulatus* – 111 (18,4 %). Наибольшее число клещей было заражено геномодами *Borrelia* – 115 особей (19,0 % от общего количества обследованных клещей), *A. phagocytophilum* – 72 (11,9 %) и меньшая по численности группа, зараженная *E. chaffeensis* составляла 33 особи (5,5 %). Также у 25 клещей (13,1 % от числа зараженных особей) выявлено микст-инфицирование двумя или тремя патогенами (рисунок).

При анализе данных по другим районам Республики Татарстан установлено, что инфицированность патогенными геномодами *Borrelia* клещей *I. ricinus* в 2013 г. составила 33 особи, в



Доля зараженных клещей от количества исследованных (в %)

2014 г. – 33, в 2015 г. – 67 и в 2016 г. – 22. Всего за указанный период исследования выявлено 155 зараженных особей клещей *I. ricinus*. Распределение инфицированных клещей по муниципальным образованиям Республики Татарстан следующее: Казань – 95 особей (61,3 %), Высокогорский район – 2 (1,3 %), Нижнекамский район – 5 (3,2 %), Лениногорский – 10 (6,5 %), Заинский – 22 (14,2 %), Набережные Челны – 6 (3,9 %), Агрызский район – 7 (4,5 %), Азнакаевский, Муслимовский, Бавлинский, Актанышский, Тетюшский, Аксубаевский, Лаишевский, Дрожжановский – по одной особи (0,64 %).

В результате серологического исследования выявлены показатели популяционного иммунитета к возбудителям изучаемых природно-очаговых инфекций для ИКБ с высокими титрами антител по уровню IgG – 31 проба (3,6 %), а по уровню IgM с высокими титрами антител были 2 пробы (0,2 %).

При тестировании 450 сывороток крови здоровых доноров на специфические АТ (IgG) к антигенам *E. chaffeensis* и *A. phagocytophilum* установлено, что антитела к антигенам *A. phagocytophilum* выявлены в 18 (4,0 %) случаях, к антигенам *E. chaffeensis* в 6 (1,3 %). Показано, что в основном популяционный иммунитет формируется при низких показателях уровней специфических антител. Выявленные единичные значения высоких титров по ИКБ, вероятно, связаны с активным инфекционным процессом или предшествующей встречей с возбудителем природно-очаговых инфекций. В одной пробе выявлены антитела класса IgG к *A. phagocytophilum*.

Таким образом, впервые установлено спонтанное носительство иксодовыми клещами *I. ricinus* и *D. reticulatus* возбудителей эрлихиозов *E. chaffeensis* и *A. phagocytophilum* в природных очагах зоонозных инфекций на территории Республики Татарстан. У 13 % зараженных клещей (от числа исследованных) отмечены мистинфекции с двумя и тремя патогенами (включая боррелии). Широкое распространение по территории республики переносчиков *I. ricinus* и *D. reticulatus* при периодическом повышении их численности создает предпосылки для осложнения эпидемиологической ситуации в будущем. В сыворотке крови 450 доноров обнаружены антитела класса IgG к антигенам *A. phagocytophilum* и *E. chaffeensis*.

Полученные данные об энзоотичности территории Республики Татарстан по эрлихиозам свидетельствуют, с одной стороны, об активной циркуля-

ции боррелий, эрлихий и анаплазм в ландшафтах региона, а с другой – о существенном недостатке информации по клинико-эпидемиологическому и иммунологическому их проявлению. Это подчеркивает важность комплексного подхода в оценке роли эрлихиозов в краевой инфекционной патологии Татарстана.

Изложенные факты указывают на правомерность расширения исследований «новых» для республики нозологических форм природно-очаговых инфекций, на необходимость усиления эпидемиологического надзора на территории природной очаговости клещевого боррелиоза, гранулоцитарного анаплазмоза и моноцитарного эрлихиоза человека в Республике Татарстан. Особая роль отводится клиницистам, так как для постановки объективного диагноза и соответствующего лечения пациентов с клещевыми инфекциями (в том числе при микст-инфицировании) необходимо применение современных серологических и ПЦР-диагностических тестов на эрлихиоз и анаплазмоз.

**Конфликт интересов.** Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алемасова С.В., Бойко В.А., Борознов Н.И. Изменение населения иксодовых клещей (Ixodidae) в связи с антропогенной трансформацией ландшафтов на границе лесной и лесостепной зон Среднего Поволжья. *Казанский мед. журн.* 2001; 82:57–60.
2. Князева Т.В., Пяташина М.А., Зиатдинов В.Б., Хакимзянова М.В., Садреева Л.Ф., Гайнуллин А.А., Сайфуллина Г.Ш., Янтыкова Ю.Н., Губаева Д.Р., Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Попов Н.В. Современное состояние природных очагов опасных инфекционных болезней на территории Республики Татарстан. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 2:53–8.
3. Шафигуллина С.М. Устойчивость и разнообразие луговых энтомокомплексов на островах Куйбышевского водохранилища. *Энтомол. обозрение.* 2001; 80(1):593–602.
4. Walter D.E., Proctor H.C. Mites in soil; an interactive key to mites and other soil microarthropods. ABRIS Identification Series. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria. 2001.

#### References

1. Alemasova S.V., Boiko V.A., Boroznov N.I. [Changes of Ixodidae tick populations, caused by anthropogenic landscape transformation at the edge of the forest and forest-steppe zones of Middle Volga]. *Kazan. Med. Zh.* 2001; 82:57–60.
2. Knyazeva T.V., Pityashina M.A., Ziatdinov V.B., Khakimzyanova M.V., Sadreeva L.F., Gainullin A.A., Saifullina G.Sh., Yantkova Yu.N., Gubaeva D.R., Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Popov N.V. [Current state of natural foci of dangerous infectious diseases in the territory of the Russian Federation]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 2:53–8.
3. Shafigullina S.M. [Stability and diversity of entomological complexes in the grassland (meadow) isles of the Kuibyshev Reservoir]. *Entomol. Obzren.* 2001; 80(1):593–602.
4. Walter D.E., Proctor H.C. Mites in soil; an interactive key to mites and other soil microarthropods. ABRIS Identification Series. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria. 2001.

#### Authors:

*Shamsutdinov A.F.* Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 67, B.Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation. Kazan (Volga Region) Federal University; 18, Kremlevskaya St., Kazan, 420008, Russian Federation.

*Tyurin Yu.A.* Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 67, B.Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation. Kazan State Medical Academy; 36, Butlerova St., Kazan, 420012, Russian Federation. Kazan State Medical University; 49, Butlerova St., Kazan, 420012, Russian Federation.

*Patyashina M.A.* Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan; 30, B.Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation. Kazan State Medical Academy; 36, Butlerova St., Kazan, 420012, Russian Federation.

*Borisova L.O.* Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan. 30, B.Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation.

*Trifonov V.A.* Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 67, B.Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan; 30, B.Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation.

*Boiko V.A., Reshetnikova I.D., Isaeva G.Sh., Vasil'eva E.G.* Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology. 67, B.Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation.

**Об авторах:**

*Шамсутдинов А.Ф.* Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии; Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Б.Красная, д. 67. Казанский (Приволжский) федеральный университет. Российская Федерация, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18.

*Тюрин Ю.А.* Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии; Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Б. Красная, д. 67. Казанская государственная медицинская академия;

Российская Федерация, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 36. Казанский государственный медицинский университет; Российская Федерация, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49.

*Патяшина М.А.* Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан; Российская Федерация, 420111, г. Казань, ул. Б.Красная, д. 30. Казанская государственная медицинская академия; Российская Федерация, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 36.

*Борисова Л.О.* Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан. Российская Федерация, 420111, г. Казань, ул. Б. Красная, д. 30. E-mail: Borisova.LO@tatar.ru

*Трифонов В.А.* Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии; Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Б. Красная, д. 67. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан; Российская Федерация, 420111, г. Казань, ул. Б.Красная, д. 30.

*Бойко В.А., Решетникова И.Д., Исаева Г.Ш., Васильева Е.Г.* Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии. Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Б.Красная, д. 67.

Поступила 09.11.16.