

УДК 595.42: 579.83(470.342)

О. Н. Копосова, Е. А. Бессолицына, С. А. Волков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИКИ ИНФИЦИРОВАННОСТИ КЛЕЩЕЙ БАКТЕРИЯМИ РОДА *EHRlichIA* НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бактерии рода *Ehrlichia* – возбудители острого инфекционного заболевания, но их распространение на территории России недостаточно хорошо изучено. У человека эрлихиоз может быть вызван каким либо из не менее чем трёх видов эрлихий: *E. chaffeensis*, *E. canis* и *E. muris*. Эрлихиоз опасен как для людей, так и для животных, в основном для собак, крупного рогатого скота. При этом нет специфических методов профилактики эрлихиоза и лабораторные методы выявления его возбудителей распространены не во всех регионах России. В этой статье представлены результаты работы, в ходе которой определяли динамику инфицированности клещей эрлихиями на территории Кировской области за 2010-2016 годы и выявляли закономерности их распространения в пяти районах (Киров, Слободской, Кирово-Чепецкий, Оричевский, Тужинский районы).

Ключевые слова: эрлихиоз, *Ehrlichia*, *Ixodes*, клещевые инфекции, трансмиссивные инфекции.

Эрлихиоз – природно-очаговое острое зоонозное инфекционное заболевание с трансмиссивным механизмом передачи возбудителя, вызываемое грамотрицательными бактериями рода *Ehrlichia*. Их переносчик – клещи рода *Ixodes*. Долгое время выделяли моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ) и гранулоцитарный эрлихиоз человека (ГЭЧ), но, после пересмотра классификации семейств *Rickettsiaceae* и *Anaplasmataceae* по результатам генетического анализа, ГЭЧ был переименован в гранулоцитарный анаплазмоз человека [1–3].

Эрлихиоз был открыт в 1935 году у собак в Алжире, позднее Пауль Эрлих выделил и изучил его возбудителя. Долгое время эта инфекция считалась характерной только для животных, но в 1987 году в США был зафиксирован первый случай эрлихиоза у человека, позднее МЭЧ был выявлен сотрудниками лаборатории переносчиков инфекции НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН в Пермской области [2, 4].

Бактерии рода *Ehrlichia* маленькие (0,4–1,5 мкм), облигатно внутриклеточные, размножаются в моноцитах и тканевых макрофагах, формируя микроколонию – морулы (2–5 мкм), сначала в месте внедрения возбудителя, затем распространяются [2;3]. Характерная особенность эрлихий – отсутствие липополисахаридов и пептидогликанов в клеточной оболочке, при этом она богата холестерином, полученным от клеток хозяина. Он способствует проникновению эрлихий в клетки млекопитающих и их выживанию [5]. К возбудителям эрлихиоза у человека относят не менее трёх видов эрлихий: *E. chaffeensis*, *E. canis* и предположительно *E. muris*, последняя выявлена в России, особенно широко распространена в районах Сибири [6].

E. chaffeensis – наиболее распространённый возбудитель МЭЧ. Регистрируется в Европе, Америке, Африке, имеются единичные данные о выявлении их в Японии, Северном Китае и в Корее [7]. Резервуар инфекции – кошки, олени и грызуны. Течение заболевания тяжелее, чем вызванное другими возбудителями эрлихиоза [8]. Клинические признаки сходны с гранулоцитарным анаплазмозом человека, из-за отсутствия особых симптомов требуется лабораторная диагностика [9].

E. canis – основной возбудитель эрлихиоза у собак. В 1996 году была зафиксирована бессимптомная инфекция у людей, вызванная *E. canis*, а уже в 2002 году была показана патогенность этих эрлихий для людей. Клинические признаки как у *E. chaffeensis*, по антигенам они также сходны [2].

Эрлихии попадают в организм человека со слюной присосавшегося зараженного клеща. Инкубационный период продолжается от 1 до 21 дня, а клинически выраженное заболевание – 2–3 недели, но иногда затягивается до 6 недель. Размножение эрлихии приводит к воспалительным процессам различного характера, включая хронические, в разных внутренних органах. *E. chaffeensis* способна проникать в цереброспинальную жидкость, что вызывает значительный плеоцитоз [4]. Вероятность летального исхода при эрлихиозе составляет около 5%.

В России нет систематического лабораторного контроля моноцитарного эрлихиоза человека (и некоторых других инфекций, переносимых клещами). При этом в более чем 40% случаев этиология сезонных острых лихорадочных проявлений, возникающих после укуса клеща, не выясняется [9].

Вакцин, вызывающих иммунитет к эрлихиозу, на данный момент нет, поэтому для профилактики используются неспецифические методы: противоклещевые мероприятия, направленные на уничтожение клещей, и мероприятия по индивидуальной защите от нападения клещей. Поэтому необходимо оценить, насколько эффективен такой тип профилактики на территории Кировской области.

Цель нашего исследования: определение динамики инфицированности клещей эрлихиями на территории Кировской области за период с 2010 по 2016 год методом ПЦР и выявление закономерностей их распространения в регионе.

В ходе данной работы методом ПЦР выявлялось ДНК эрлихий в клещах, собранных на территории Кировской области за период с 2010 по 2016 год. Всего было проанализировано 828 клещей, из них 315 (38%), согласно результатам ПЦР, инфицированы эрлихиями. Исследовались клещи, снятые с собак и кошек, с одежды людей, с травяного покрова, как самки, так и самцы.

ДНК для ПЦР выделяли из клещей, фиксированных в 70% спирте. Праймеры были подобраны по последовательностям генов 16S и 23S рРНК из базы данных NCBI. Последовательность праймеров: Eh1F: 5'-TTG-ACA-TGA-AGG-TGC-TAT-CCCTCC-3';

Ehr1R – 5'-TTT-CCT-TAG-AGT-GCC-CAG-CAT-TAC-C-3'.

Ожидаемая длина продукта реакции составила 180 пн. Результаты анализа определяли методом вертикального электрофореза в 6%-полиакриламидном геле.

По результатам ПЦР-анализа с 2010 по 2016 получены следующие результаты: в 2010 году 16 клещей оказались переносчиками эрлихиоза, процент инфицированности составляет 17,2%, в 2011 году – 51 особь (71,8%), в 2012 году – 29 особей (52,7%), в 2013 году – 12 особей (23,1%), в 2014 году – 48 особей (25,1%), в 2015 году – 76 особей (37,1%), в 2016 году – 83 особи (51,6%) оказались носителями *Ehrlichia*. Статистика показывает, что в 2011 году наблюдается резкий высокий скачок процента инфицированности, в 2012-2014 происходило постепенное снижение процентного показателя инфицированных клещей, а в 2015 и 2016 вновь постепенное повышение инфицированности клещей. Таким образом, наблюдаются колебания численности инфицированных клещей.

Для определения динамики инфицированности клещей эрлихиями в зависимости от района их сбора было выбрано пять районов, в которых за 7 лет собрано достаточно большое для выявления закономерностей количество клещей, четыре центральных района (Слободской, Киров, Кирово-Чепецкий, Оричевский районы) и один южный (Тужинский район).

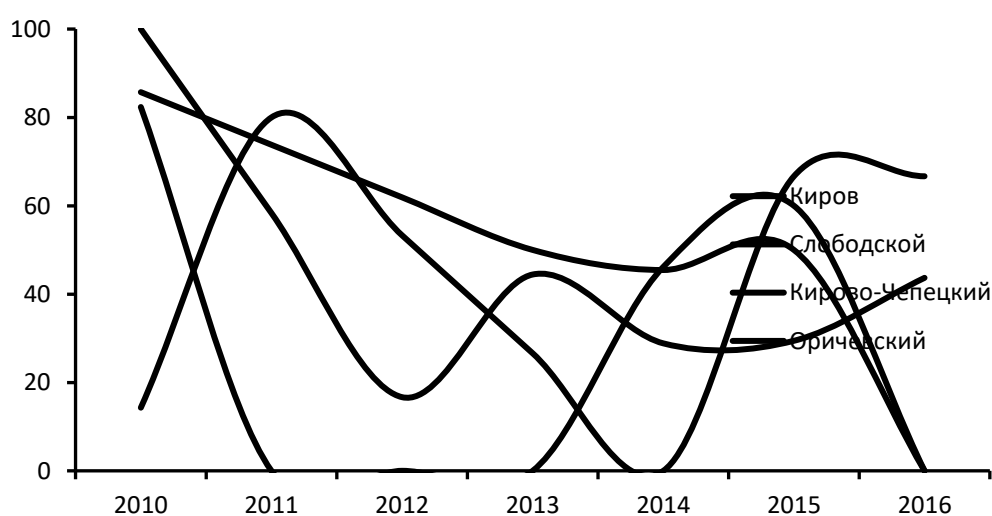


Рис. 1. Динамика численности таёжных клещей, инфицированных бактериями рода *Ehrlichia* в Кирове, Слободском, Кирово-Чепецком, Оричевском районах Кировской области с 2010 по 2016 год

Из графиков видно, что в центральных районах Кировской области инфицированность клещей эрлихиями велика в 2011 году (85,7% в Оричевском районе, 80% в Кирово-Чепецком районе и 82,4% в Слободском районе), затем снижается в 2012-2014 годах, в Кирово-Чепецком и Слободском районах до нуля процентов, а в 2015 и 2016 годах снова увеличивается, но ниже прежнего максимума: 50% в Оричевском, 66,7% в Кирово-Чепецком, 60% в Слободском районах и 43,7% в Кирове.

Исследованные центральные районы являются смежными, поэтому динамика инфицированности клещей эрлихиями в них сходна, этому способствует и то, что животные-резервуары инфекции и клещи-переносчики инфекции могут перемещаться из одного района в другой и давать сходную картину. Однако на территории всей Кировской области уровень инфицированности клещами увеличивается с юго-запада, где, например, в Яранском районе за все годы не выявлено ни одного клеща, инфицированного эрлихией, на северо-восток. Наибольшая инфицированность эрлихиями характерна для центральных районов, близких к Кирову.

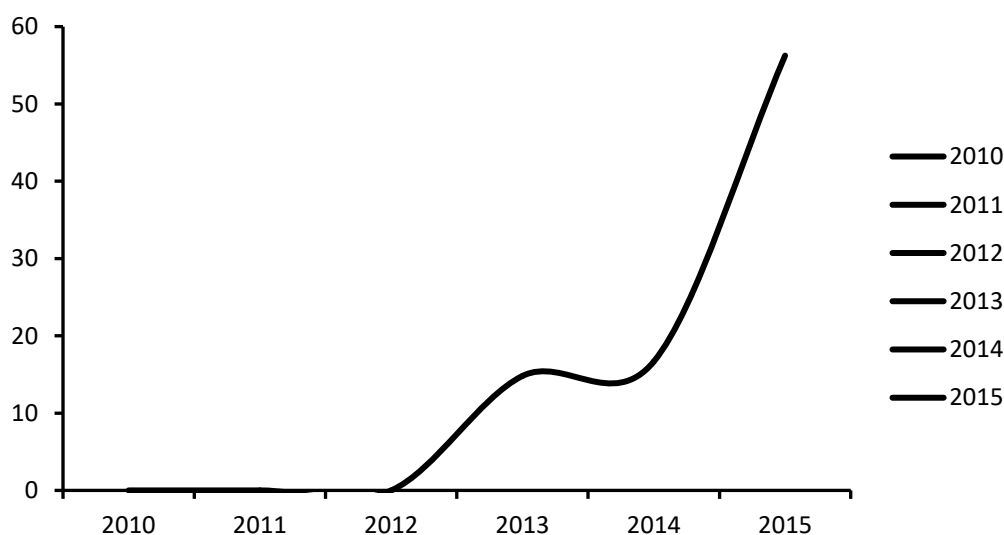


Рис. 2. Динамика численности таёжных клещей, инфицированных бактериями рода *Ehrlichia* в Тужинском районе Кировской области с 2010 по 2016 год

В более южном Тужинском районе клещи, инфицированные эрлихиозом, были выявлены только в 2013 году – 14,8%, в 2014 наблюдалось небольшое снижение их численности до 16,7%, а в 2015 количество инфицированных клещей снова возросло до 56,3%. Отличие от центральных районов можно объяснить удалённостью от них и влиянием соседних районов, однако сходство тоже наблюдается: во всех районах в 2015 году увеличилась инфицированность клещей, заражённых эрлихиозом.

В Кировской области инфицированность клещей эрлихиями в большинстве районов выше, чем в среднем по Российской Федерации (на 2013 год 0,9% у клещей, снятых с людей, и 1,7% у клещей, собранных с объектов окружающей среды), но она соседствует с регионами, где в 2013 году зарегистрирована наибольшая заболеваемость эрлихиозом. Это Вологодская область и Пермский край. Как отмечает Роспотребнадзор, существующая на данный момент система исследования клещей на присутствие в них эрлихий на территории Российской Федерации ещё недостаточно хорошо развита [10]. Также более высокий процент инфицированности эрлихиями, выявленный нами, объясняется тем, что наш метод направлен на выявление всех эрлихий, а результаты инфицированности по Российской Федерации основаны на распространении *Ehrlichia muris*, менее опасному виду эрлихий, чем *Ehrlichia canis* и *Ehrlichia chaffeensis*.

В ходе нашей работы мы определили, что уровень инфицированности клещей родов *Ixodes* бактериями рода *Ehrlichia* в Кировской области колеблется, но с 2015 года наблюдается повышение численности клещей-переносчиков эрлихий и, соответственно, увеличение вероятности заражения эрлихиозом людей, собак и крупного рогатого скота.

Наибольший процент клещей-переносчиков эрлихий выявлен в Кирове и смежных районах, динамика численности инфицированных клещей в них также совпадает. В более отдалённых южных районах инфицированность клещей ниже, но также наблюдается увеличение количества переносящих эрлихий клещей.

Список литературы

1. Dumler J. S., Barbet A. F., Bekker C. P., Dasch G. A., Palmer G. H., Ray S. C., Rikihisa Y., Rurangirwa F. R. Reorganization of genera in the families *Rickettsiaceae* and *Anaplasmataceae* in the order *Rickettsiales*: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila* // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2001. P. 2145–2165.
2. Цачев И. Ц., Димов И. Д. Моноцитарный эрлихиоз у собак *Ehrlichia canis* infection // VetPharma. 2011. С. 48–53.
3. Ющук Н. Д., Венгеров Ю. Я. Инфекционные болезни: учебник. М.: Медицина, 2003. 544 с.
4. Коренберг Э. И. Эрлихиоз – новая трансмиссивная инфекция // Дезинфекционное дело. 2000. № 2.
5. Анисько Л. А, Карпов И. А. Моноцитарный эрлихиоз и гранулоцитарный анаплазмоз человека: перспективы и проблемы лабораторной диагностики // Медицинские новости. 2013. С. 6–8.
6. Shpynov S. Detection of a *Rickettsia* Closely Related to *Rickettsia aeschlimannii*, *Rickettsia heilongjiangensis*, *Rickettsia sp.* Strain RpA4, and *Ehrlichia muris* in Ticks Collected in Russia and Kazakhstan / S. Shpynov [и др.] // Journal of Clinical Microbiology. 2004. С. 2221–2223.
7. Васильева И. С. Новые болезни, передаваемые иксодовыми клещами (*Ixodidae*). Эрлихиозы и анаплазмозы человека // Пест-менеджмент. 2006. С. 16–19.
8. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений / под ред. В. П. Широбокова. Винница: Нова кн., 2015. 856 с.
9. Бондаренко Е. И., Тимофеев Д. И., Фоменко Н. В. Комплексный подход к выявлению возбудителей инфекций, переносимых клещами, с помощью ПЦР-анализа с детекцией в режиме реального времени // Сибирский медицинский журнал. 2012. С. 33–36.
10. Об эпидемиологической ситуации по КВЭ и другим инфекциям, передающимся клещами, в 2013 году на территории Российской Федерации и прогнозе на 2014 год / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (РОСПОТРЕБНАДЗОР).

КОПОСОВА Ольга Николаевна – студент кафедры микробиологии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: galeolya@mail.ru

БЕССОЛИЦЫНА Екатерина Андреевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: bess2000@mail.ru

ВОЛКОВ Станислав Александрович – аспирант кафедры микробиологии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: volkov210691@mail.ru