

УДК 579.61:579.62

АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ БАКТЕРИЯМИ РОДА *BORRELIA* КЛЕЩЕЙ, СОБРАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2013 Е.А. Бессолицына¹, С.А. Волков¹, И.С. Бердинских², Ф.С. Столбова³,
И.В. Дармов¹

¹ Вятский государственный университет, г. Киров

² ООО «Сигнал», г. Москва

³ Вятская государственная сельскохозяйственная академия

Поступила в редакцию 24.04.2013

Бактерии рода *Borrelia* являются возбудителями клещевого боррелиоза. Переносчиками боррелий являются клещи семейства Ixodidae. В работе проанализирована зараженность боррелиями клещей, собранных в различных районах Кировской области, в зависимости от видового, полового состава, а также от объекта сбора. Показано, что переносчиками бактерий рода *Borrelia* являются два вида клещей, обнаруженных в Кировской области, и что переносчиками возбудителя могут быть не только самки, но и самцы клещей.

Ключевые слова: клещевой боррелиоз, *Borrelia*, иксодовые клещи

Бактерии рода *Borrelia* играют существенную роль в инфекционной патологии человека, являясь возбудителями таких заболеваний, как эпидемический (вшивый) возвратный тиф, эндемический (клещевой) возвратный тиф и клещевой боррелиоз. В Кировской области, как и во многих других регионах России, основную опасность представляет клещевой боррелиоз (болезнь Лайма). Клещевой боррелиоз – это системное заболевание, характеризующееся полиморфизмом клинических проявлений и часто имеющее хроническое и рецидивирующее течение. При боррелиозной инфекции поражаются кожные покровы, нервная и сердечно-сосудистая система, опорно-двигательный аппарат [1]. Инфицирование человека боррелиями происходит преимущественно в результате присасывания клеща. Сразу после укуса и присасывания клещ может передавать боррелий, если они уже находятся в слюнных железах, то есть при генерализованной инфекции, которая отмечается лишь у

5-7% инфицированных клещей. В остальных случаях передача инфекции осуществляется через 1-2 дня после присасывания [6].

Официальная регистрация клещевого боррелиоза ведется с 1992 г. В настоящее время заболевание регистрируется в 70 субъектах Российской Федерации, средний показатель заболеваемости составляет 5,1 на 100 тыс. населения [6]. Мониторинг зараженности клещей осуществляется медицинскими учреждениями, поэтому анализируют только клещей, снятых с человека. Однако в прокормлении клещей и заносе их в места возможного контакта с человеком участвуют также домашние животные, прежде всего собаки, поэтому важен анализ клещей, снятых не только с человека, но и с домашних животных, а также изъятых из среды свободно живущих клещей. Важным вопросом является также оценка зараженности клещей в зависимости от их пола. Считается, что инфекционные агенты передаются в организм человека при укусе самкам, но не исключено, что инфекция передается и при укусе самцами. Кратковременный и безболезненный укус самца можно и не заметить. Скорее всего, достаточно часто встречающиеся случаи боррелиоза, когда больные отрицают укус клеща, связаны именно с нападением самцов. Основными переносчиками боррелий в Кировской области являются таежные клещи *Ixodes persulcatus*, однако в связи с изменениями климата, отмечаемыми в последние годы, в некоторых районах Кировской области были выделены луговые клещи (*Dermacentor reticulatus*), и, следовательно, появилась задача мониторинга клещей и этого вида [7].

Бессолицына Екатерина Андреевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии. E-mail: bess2000@mail.ru

Волков Станислав Александрович, студент

Бердинских Ирина Сергеевна, младший сотрудник. E-mail: irina_berdiskih@mail.ru

Столбова Фаина Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и зоологии. E-mail: FainaStolbova@gmail.com

Дармов Илья Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии. E-mail: gitikh@mail.ru

Цель исследования: определение процента инфицированных боррелиями клещей в зависимости от их видовой и половой принадлежности, а также от места и объекта сбора на территории Кировской области.

Анализ видовой и половой принадлежности клещей. В период с 2007 по 2012 гг. было исследовано 325 клещей из 9 районов Кировской области: Афанасьевского (5 клещей), Нижне-Ивкинского (5), Зуевского (27), Кирово-Чепецкого (11), Котельничского (11), Советского (3), Юрьянского (10), Оричевского (40), Куменского (10), Арбажского (66), Тужинского (29), Яранского (10), Кильмезского (10) и окрестностей г. Кирова (97). Из 325 исследованных клещей было 254 самки, 70 самцов, одна нимфа. Основная часть клещей относилась к таежным клещам (*Ixodes persulcatus*), но 41

клещ, собранный в Яранском и Тужинском районах, принадлежали к виду *Dermacentor reticulatus* (луговой клещ). С растительного покрова было собрано 106 клещей; с людей – 58, с кошек – 8, с собак – 167. Все образцы клещей были проанализированы на предмет зараженности боррелиями.

ПЦР анализ зараженности клещей бактериями рода *Borrelia*. Зараженность боррелиями определяли при исследовании суммарной ДНК, выделенной из каждого клеща, по наличию ампликона размером 220 пар нуклеотидов при постановке ПЦР с праймерами к участку между генами 16S и 23S рибосомных РНК. Данный фрагмент уникален для бактерий рода *Borrelia* [9]. Пример гель-электрофореза продуктов амплификации показан на рис. 1.

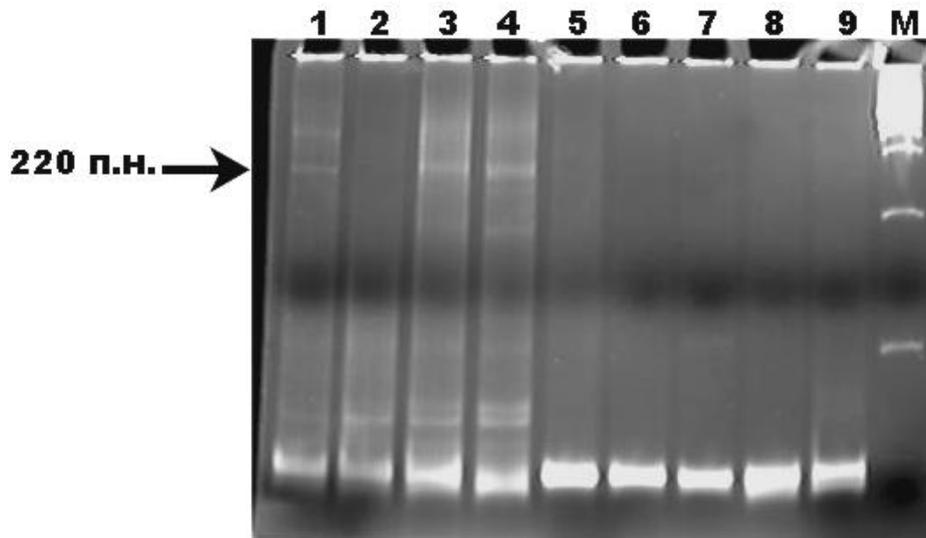


Рис. 1. Результат гель-электрофореза в 6% нативном полиакриламидном геле продуктов амплификации суммарной ДНК, выделенной из клещей. Праймеры 5S-23S spacer F/5S и 23S spacer R. Дорожки с 1-й по 8-й – образцы ДНК, выделенные из клещей с № 39 по № 46; дорожка 9 – отрицательный контроль; дорожка М – маркер «Sybenzyme». Стрелкой отмечен продукт амплификации

За 2007 г. исследовано 28 клещей, из них 10 были инфицированы боррелиями (36%), за 2008 г. – 33 клеща (11 заражены – 33,3%), за 2009 г. – 88 клещей (22 заражены – 25%), за 2010 г. – 68 клещей (22 заражены – 32,3%), за 2011 г. – 79 (13 заражены – 16,5%), за 2012 г. – 49 (15 заражены – 30,6%). Доля зараженных клещей изменялась незначительно. Статистический анализ достоверных различий между результатами, полученными в 2007-2012 гг., не выявил. По данным Роспотребнадзора среди укушенных клещами людей наблюдалось увеличение процента зараженности [3]. Подобные различия, возможно, связаны с недостаточной статистической выборкой и тем, что в учреждениях

Роспотребнадзора исследовали только клещей, снятых с человека.

При анализе зараженности клещей, собранных в разных районах, было установлено, что процент зараженности варьирует от 8,3% (Арбажский район) до 66,6% (Советский район). Также высокая доля зараженных клещей выявлена не только в центральных, но и в южных, и северных районах области. По данным Роспотребнадзора, за тот же период сбора наибольшие показатели инфицированности клещей были отмечены в центральных районах (среди них Верхошижемский, Богородский, Куменский, Арбажский, Оричевский). При этом минимальный уровень заболеваемости клещевым боррелиозом

отмечен в южных районах, расположенных в подзоне широколиственно-хвойных лесов [5]. Это может быть связано с меньшим поступлением клещей на исследование из других районов, а также исследованием переносчиков, снятых только с людей. Также стоит отметить, что зараженность клещей на территориях, обработанных акарицидами (окрестности г. Кирова), достаточна высока и составляет примерно 22,6% за период 2007-2012 гг. Данные по зараженности клещей из разных районов Кировской области представлены на табл. 1.

Таблица 1. Распределение собранных клещей по различным районам Кировской области и доля клещей, зараженных боррелиями

Районы Кировской области	Кол-во собранных клещей	Кол-во носителей	% зараженности
Афанасьевский	5	3	60
Нижне-Ивкинский	5	1	20
Зуевский	27	7	26
Кирово-Чепецкий	11	2	18,2
Котельнический	11	4	36,36
Советский	3	2	66,6
Юрьянский	10	1	10
Оричевский	40	10	25
Куменский	10	3	30
Арбажский	66	17	25,75
Тужинский	29	2	6,89
Яранский	10	3	30
Кильмезский	10	5	50
г. Киров	97	22	22,6

Предполагают, что случаи заболевания клещевым боррелиозом, когда больные отрицают укус клеща, связаны именно с нападением самцов. При этом в сборах клещей, снятых нами с людей, доля самцов варьировала от 0 до 100%. В ходе исследования были проанализированы 273 самки, из них зараженных было 73 (26,7%), из 70 самцов – 19 (27%). Статистическая оценка по показателю зараженности между группами самцов и самок различий не выявила. Таким образом, как самцы, так и самки в равной мере могут исполнять роль переносчиков боррелий, а их укус — приводить к развитию заболевания.

В Кировской области основными переносчиками боррелий являются клещи вида *Ixodes persulcatus*. Осенью 2010 г. в Яранском районе в большом количестве были обнаружены клещи другого вида – *Dermacentor reticulatus*. Данный вид клещей нетипичен для Кировской области [7]. Однако в 2010 г. погодные условия в южных районах области были сходны с отмеченными в Крыму во время осенней вспышки численности клещей этого вида [4]. Кроме того, в ходе дальнейшего исследования в 2011-2012 гг. доля

клещей данного вида увеличилась. Из 41 исследованного клеща *Dermacentor reticulatus* зараженными боррелиями оказалось 19,5%, тогда как среди исследованных *Ixodes persulcatus* переносчиками боррелий было 28%.

В медицинских учреждениях на зараженность боррелиями исследуются только клещи, снятые с человека, хотя их природными прокормителями являются дикие животные, поэтому для получения более полной картины зараженности возникает необходимость исследования клещей, снятых с домашних и диких животных (собак, кошек, ежей, лосей и др.), а также извлеченных из растительного покрова (сбор на флаг). Известны данные серологического и бактериологического анализа диких животных и собак, проведенного в 2006-2009 гг. М.А. Перевозчиковой [3]. Эти исследования выявили наиболее высокий уровень заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом у зайца-беляка (*Lepus timidus L.*): 52,7% (2006 г.), 20,0% (2007 г.) и 47,0% (2008 г.) и лисицы (*Vulpes vulpes L.*): 38,4% (2006 г.), 37,5% (2007 г.). Несколько более низкий уровень отмечен у енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides Gray*) – 12,5% (2006 г.) и лося (*Alces alces L.*): 10,0% (2006 г.), 7,4% (2008 г.), 27,2% (2009 г.). Наименьший уровень зараженности выявлен у тетеревиных птиц (*Lyrurus tetrix L.*, *Tetrao urogallus L.*, *Tetrastes bonasia L.*) – 5,8% (2006 г.) [3]. Однако исследование домашних животных, которые значительно теснее контактируют с человеком, было менее полным: всего было обследовано 24 собаки, и 8,3% из них имели в крови антитела к возбудителю боррелиоза [3].

В нашей работе исследованию подвергали клещей, собранных как с домашних животных и человека, так и с растительного покрова. Обобщенные по результатам исследований данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. Зараженность клещей, собранных с различных объектов на территории Кировской области

С какого объекта сняты	Зараженность клещей		
	кол-во обследованных	число зараженных	% зараженных
собака	167	43	25,7
человек	58	21	36,2
кошка	8	2	25
растительный покров	106	26	24,5

Процент зараженных клещей, снятых с собак, всего в 0,6-0,7 раза меньше такового, отмеченного у клещей, собранных другими

способами, что необходимо учитывать при проведении эпидемиологических исследований и разработке мер борьбы с переносчиками. Это позволяет отнести собак к прокормителям иксодовых клещей и резервуарным хозяевам возбудителя боррелиоза, а также считать их индикаторами неблагополучия местности по клещевому боррелиозу. Показано, что самцы клещей являются носителями возбудителей боррелиоза и, как и самки, могут быть переносчиками данного заболевания. Рекомендация: необходимо более тщательно контролировать эпидемиологическую обстановку по боррелиям не только в центральных, но и в южных районах области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Манзенюк, И.Н. Клещевые боррелиозы (болезнь Лайма). Пособие для врачей. / И.Н. Манзенюк, О.Ю. Манзенюк. – Кольцово, 2005. 85 с.
2. Овсепян, В.А. Анализ полиморфных вариантов генов цитохрома P-450 (CYP) 1A1, глутатион-S-трансферазы (GST) M1, T1 и P1 у больных хроническим лимфолейкозом (ХЛЛ) // В.А. Овсепян, Е.А. Бессолицына, Т.П. Загоскина // Проблемы гематологии и переливания крови. 2006. №. 1. С. 50.
3. Перевозчикова, М.А. Эпизоотологические аспекты природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Владимир, 2010. 23 с.
4. Пышкин, В.Б. К экологии и биоразнообразию рода *Dermacentor Koch.*, иксодифауны Крыма (*Acrania, Ixodidae*) // В.Б. Пышкин, И.Л. Евстафьев, А.И. Евстафьев // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. 2006. С. 30-35.
5. Романовский, И.Д. Надсемейство Ixodidae – Иксодовые клещи // Животный мир Кировской области. Уч. записки КГПИ. – Киров, 1971. С. 256-261.
6. Рудакова, С.А. Иксодовые клещевые боррелиозы в Западной Сибири (этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика). Пособие для врачей / С.А. Рудакова, А.С. Оберт, В.Н. Дроздов. – Омск.: «ЦИО», 2004. 39 с.
7. Столбова, Ф.С. Осенняя активность клещей рода *Dermacentor Koch.* на юго-западе Кировской области / Ф.С. Столбова, И.С. Бердинских // Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции апрель 2010 г. – Киров, 2010. Ч. 2. С. 17-21.
8. Филиппова, Н.А. Таежный клещ *Ixodes persulcatus Schulze* (*Acrana, Ixodidae*): морфология, систематика, экология, медицинское значение. – Л.: Наука, 1985. 420 с.
9. Leo, M. Detection and Identification of Ehrlichia, Borrelia burgdorferi Sensu Lato, and Bartonella Speiciensin Dutch Ixodes ricinus Ticks Schouls / M. Leo, I. van de Pol, C.S. Schot // Journal of Clinical Microbiology. 1999. V. 37, №7. P. 2215-2222.

THE CONTAMINATION ANALYSIS OF BACTERIA GENUS BORRELIA IN TICKS COLLECTED IN THE TERRITORY OF KIROV OBLAST

© 2013 E.A. Bessolitsyna¹, S.A. Volkov¹, I.S. Berdinskikh², F.S. Stolbova³, I.V. Darmov¹

¹ Vyatka State University, Kirov

² JSC "Signal", Moscow

³ Vyatka State agricultural academy

Bacteria of genus *Borrelia* are causative agents of tick-borne borreliosis. Carriers of borreliya are ticks of Ixodidae family. In work the contamination by borreliya of ticks who have been collected in various regions of Kirov oblast, depending on specific, sexual structure, and also from object of collecting was analyzed. It is shown that carriers of bacteria genus *Borrelia* are two species of the ticks found in the Kirov oblast, and that carriers can be not only females, but also ticks males.

Key words: tick-borne borreliosis, *Borrelia*, ixsodic ticks

Ekaterina Bessolitsyna, Candidate of Biology, Associate Professor at the Microbiology Department. E-mail: bess2000@mail.ru

Stanislav Volkov, Student

Irina Berdinskikh, Minor Research Fellow. E-mail: irina_berdiskih@mail.ru

Faina Stolbova, Candidate of Biology, Associate Professor at the

Department of Ecology and Zoology. E-mail: FainaStolbova@gmail.com

Iliya Darmov, Doctor of Medicine, professor, Head of the Microbiology

Department. E-mail: gitikx@mail.ru