

В.П.Стариков¹, Н.П.Винарская², А.В.Бородин¹, К.А.Берников¹

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ОЧАГА ТУЛЯРЕМИИ В СЛИЯНИИ РЕК ОБИ И ИРТЫША

¹БУ ВО «Сургутский государственный университет», Сургут; ²ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций», Омск, Российская Федерация

Цель. Проведение комплекса исследований для выявления путей циркуляции возбудителя туляремии, установление основных носителей и переносчиков этой инфекции. **Материалы и методы.** Для отлова мелких млекопитающих использовали методы ловчих канавок, ловчих заборчиков из полиэтиленовой пленки и ловушкочиний. Для бактериологической оценки на туляремию у животных брали селезенку. Проведен также анализ проб воды. **Выводы и результаты.** В 2015 г. проведен комплекс зоолого-паразитологических и бактериологических исследований для выявления путей циркуляции возбудителя туляремии в природном очаге пойменно-речного типа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в слиянии рек Оби и Иртыша. Общий объем исследованного материала составил 542 особи мелких млекопитающих 16 видов и 447 особей земноводных четырех видов. Установлено, что по сравнению с 2013 г. в пойменных биотопах произошла перестройка зооценоза. Из состава сообщества мелких млекопитающих выбыл основной носитель и массовый источник туляремийной инфекции – водяная полевка. Изменился и состав эктопаразитов, отсутствовали специфические эктопаразиты водяной полевки. В 2015 г. в слиянии рек Оби и Иртыша наблюдалась вялотекущая эпизоотия среди мелких млекопитающих. Необходимые предпосылки для протекания острой туляремийной эпизоотии отсутствовали.

Ключевые слова: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, природный очаг туляремии, мониторинг носителей и переносчиков инфекции.

Корреспондирующий автор: Стариков Владимир Павлович, e-mail: vp_starikov@mail.ru.

V.P.Starikov¹, N.P.Vinarskaya², A.V.Borodin¹, K.A.Bernikov¹

Comprehensive Evaluation of the Natural Tularemia Focus in the Confluence of Irtysh and Ob Rivers

¹Surgut State University, Surgut, Russian Federation; ²Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, Omsk, Russian Federation

Objective of the study is to conduct the complex investigations aimed at identification of circulation pathways of tularemia agent, as well as to define the main carriers and vectors of the disease. **Materials and methods.** Trap trench method, trap fences and trap-lines were used to catch small mammals for examination. Bacteriological testing on tularemia infection in animals was carried out using spleen samples. In addition, water samples were studied. **Results and conclusions.** In 2015, performed were complex zoological-parasitological and bacteriological studies aimed at identification of circulation pathways of tularemia agent in the natural focus of floodplain-river type in the Khanty-Mansiysk Autonomous District – Yugra, in the confluence of Irtysh and Ob rivers. The total volume of the material tested was 542 specimens of small mammals of 16 species and 447 specimens of amphibians belonging to 4 species. It was established that, compared to 2013, zoocenosis restructuring in the floodplain habitats occurred. The main carrier and a massive source of tularemia infection – the water vole – was excluded from the small mammals' community. Also, ectoparasites composition changed; no specific ectoparasites of the water vole were to be found. In 2015, in the confluence of Irtysh and Ob rivers, lukewarm epizooty among the small mammals was observed. Essential for the occurrence of acute tularemia epizooty prerequisites were absent.

Key words: Khanty-Mansiysk Autonomous District – Yugra, natural tularemia focus, monitoring over carriers and vectors of infection.

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

Funding: The study was supported by the grant of the Russian Foundation for Basic Research (No 15-44-00012) and the Government of the Khanty-Mansiysk Autonomous District – Yugra (Decree No 751, dated June 01, 2015).

Corresponding author: Vladimir P. Starikov, e-mail: vp_starikov@mail.ru.

Citation: Starikov V.P., Vinarskaya N.P., Borodin A.V., Bernikov K.A. Comprehensive Evaluation of the Natural Tularemia Focus in the Confluence of Irtysh and Ob Rivers. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 2:28–31. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-2-28-31

Территория Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югра) расположена в лесной зоне Западной Сибири в природном очаге туляремии пойменно-речного типа [2]. Основным резервуаром и массовым источником инфекции в условиях Западной Сибири считается водяная полевка *Arvicola amphibius* L., 1758 [6]. В июле–октябре 2013 г. в ХМАО–Югре зарегистрирована эпидемическая вспышка туляремии, охватившая 1005 человек.

Эпицентром вспышки стал город Ханты-Мансийск, где выявлено 955 больных [5]. В настоящее время механизм заражения чаще всего трансмиссивный – переносчиками служат в основном кровососущие двукрылые насекомые.

Нами поставлена цель – произвести комплекс исследований для выявления путей циркуляции возбудителя туляремии *Francisella tularensis*, установить основных носителей и переносчиков этой инфекции

как позвоночных, так и беспозвоночных животных, тесно взаимосвязанных друг с другом.

Материалы и методы

Целенаправленное изучение мелких млекопитающих и земноводных в качестве потенциальных носителей туляремийной инфекции проведено в Ханты-Мансийском районе (окрестности деревни Шапша, 22 и 37 км западнее Ханты-Мансийска) и Ханты-Мансийске в мае–сентябре 2015 г. Обследованы местообитания пойм Нижнего Иртыша, Средней Оби и прилегающие к ним участки.

Для отлова мелких млекопитающих использовали методы: ловчих канавок, ловчих заборчиков из полиэтиленовой пленки и ловушко-линий. Объем исследуемого материала составил 542 особи мелких млекопитающих 16 видов (обыкновенная кутора *Neomys fodiens* Pennant, 1771; обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L., 1758; средняя бурозубка *S. caecutiens* Laxmann, 1785; равнозубая бурозубка *S. isodon* Turon, 1924; малая бурозубка *S. minutus* L., 1766; азиатский бурундук *Tamias sibiricus* Laxmann, 1769; лесная мышовка *Sicista betulina* Pallas, 1779; ондатра *Ondatra zibethicus* L., 1766; красносерая полевка *Craseomys rufocanus* Sundevall, 1846; красная полевка *Myodes rutilus* Pallas, 1779; полевка-экономка *Alexandromys oeconomus* Pallas, 1776; темная полевка *Microtus agrestis* L., 1761; мышь-малютка *Micromys minutus* Pallas, 1771; домовая мышь *Mus musculus* L., 1758; ласка *Mustela nivalis* L., 1766; горностай *M. erminea* L., 1758). Учет земноводных проводили с помощью ловчих канавок (заборчиков). Всего учтено 447 особей амфибий четырех видов (сибирский углозуб *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870; обыкновенная жаба *Bufo bufo* L., 1758; сибирская лягушка *Rana amurensis* Boulenger, 1886; остромордая лягушка *R. arvalis* Nilsson, 1842). С мелких млекопитающих очесано более 2000 эктопаразитов (иксодовые и гамазовые клещи, блохи и вши). Часть паразитических членистоногих находится на определении (до вида). Блохи и вши – второстепенные переносчики туляремийной инфекции. Когда результаты по видовой диагностике будут получены, это позволит сде-

лать более детальный зоолого-паразитологический анализ. Для бактериологической оценки на туляремию у животных (мелкие млекопитающие, земноводные) брали селезенку. Проведен также анализ проб воды. Эта работа выполнена сотрудниками лаборатории микробиологии туляремии (зав. лабораторией доктор биологических наук В.М.Павлов) Государственного научного Центра прикладной микробиологии и биотехнологии (п. Оболensk). Всем коллегам за оказанную помощь мы выражаем глубокую признательность.

Результаты и обсуждение

Зоологическая характеристика очага. Прежде чем анализировать полученные материалы 2015 г. следует обратиться к сборам мелких млекопитающих в окрестностях д. Шапша Ханты-Мансийского района (наиболее полные учеты в годы исследования) 2013 г. [7]. В 2013 г. нами показано широкое присутствие и достаточно высокая численность водяной полевки (по результатам учетов она входила в состав доминирующих видов) практически во всех околоводных биотопах в окрестностях Ханты-Мансийска. В осенних учетах 2014 г. в пойменных биотопах (памятник природы «Луговские мамонты», 37 км западнее Ханты-Мансийска) она встречалась единично. В 2015 г. в бесснежный период (май–сентябрь) в окрестностях Ханты-Мансийска водяная полевка в наших сборах и учетах сотрудников Центра гигиены и эпидемиологии в ХМАО – Югре не регистрировалась (табл. 1).

Эти материалы свидетельствуют о глубокой депрессии численности водяной полевки и практически полном ее отсутствии на изученной территории. Основу сообщества пойменного комплекса мелких млекопитающих составили четыре фоновых вида: полевка-экономка, красная полевка, обыкновенная и малая бурозубки. На долю этих видов приходилось около 80 % обилия всех учтенных млекопитающих.

Паразитологические особенности очага. На территории туляремийного очага в слиянии рек Оби и Иртыша зарегистрировано 24 вида гамазовых клещей, из которых 12 – свободноживущие, связанные

Таблица 1

Динамика видового состава и обилия (особей на 100 конусо/суток) мелких млекопитающих в 2015 г. в окрестностях деревни Шапша Ханты-Мансийского района

Период исследования	Вид														Всего
	<i>S. araneus</i>	<i>S. minutus</i>	<i>S. caecutiens</i>	<i>S. isodon</i>	<i>N. fodiens</i>	<i>T. sibiricus</i>	<i>S. betulina</i>	<i>M. rutilus</i>	<i>C. rufocanus</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>M. agrestis</i>	<i>O. zibethicus</i>	<i>M. minutus</i>	<i>M. erminea</i>	
Май								0,6		0,7					1,3
Июнь–июль	4,2	0,9	0,9			0,5	0,9	0,9		6,7	0,1				15,1
Сентябрь	4,2	2,0	0,7	0,7	0,2			4,5	2,0	2,7	0,5	0,2	0,2	0,2	18,1
В среднем по стационару	2,8	1,0	0,5	0,2	0,07	0,2	0,3	2,0	0,7	3,4	0,2	0,07	0,07	0,07	11,5

Паразитические гамазовые клещи окрестностей Ханты-Мансийска

Виды	2013 г.		2015 г.		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Eulaelaps stabularis</i> C.I. Koch, 1836	5	1,6	21	9,4	26	4,1
<i>Laelaps muris</i> Ljungh, 1799	254	79,1	-	-	254	46,7
<i>Laelaps clethrionomydis</i> Lange, 1955	-	-	3	1,4	3	0,6
<i>Laelaps hilaris</i> C.I. Koch, 1836	-	-	132	59,5	132	24,3
<i>Hyperlaelaps arvalis</i> Zachvatkin, 1948	-	-	12	5,4	12	2,2
<i>Hyperlaelaps amphibius</i> Zachvatkin, 1948	34	10,6	-	-	34	6,3
<i>Haemagamasus nidiformes</i> Bregetova, 1955	1	0,3	2	0,9	3	0,6
<i>Haemagamasus nidi</i> Michael, 1892	-	-	1	0,5	1	0,2
<i>Haemagamasus ambulans</i> Thorell, 1872	8	2,5	33	14,8	41	7,5
<i>Hirstionyssus isabellinus</i> Oudmemans, 1913	17	5,3	11	4,9	28	5,2
<i>Hirstionyssus eusoricus</i> Bregetova, 1956	1	0,3	7	3,2	8	1,5
<i>Myonyssus ingricus</i> Bregetova, 1956	1	0,3	-	-	1	0,2
Всего	321	100	222	100	543	100

со зверьками в основном топически или форически. Большое значение имеют паразитические гамазовые клещи (табл. 2).

В 2013 г. основу паразитокомплекса составляли узкоспецифические паразиты водяной полевки *Laelaps muris* и *Hyperlaelaps amphibius*. Индекс обилия гамазовых клещей (основу составляли узкоспецифические виды) для водяной полевки был очень высок – 41,6. Более ранними исследованиями установлено, что *L. muris* может передавать возбудителя туляремии *Francisella tularensis* не только внутри популяций водяных полевок, но и другим видам [1]. В 2015 г. на протяжении всего бесснежного периода водяная полевка в учетах не встречалась. На других мелких млекопитающих указанные гамазовые клещи не регистрировались. В 2015 г. на численно преобладающих видах мелких млекопитающих – обыкновенной бурозубке и красной полевке (в учетах с использованием конусов) – зарегистрировано по четыре вида паразитических гамазовых клещей; на полевке-экономке – в два раза больше; почти 73 % от всех учтенных гамазид приходилось на долю *L. hilaris* (приурочен к серым полевам). В учетах давилками на полевке-экономке отмечено пять видов паразитических гамазовых клещей, также доминировал *L. hilaris* (80 %). В целом среди обнаруженных гамазовых клещей многие виды (*Laelaps muris*, *L. hilaris*, *Hyperlaelaps amphibius*, *Eulaelaps stabularis*, *Haemagamasus ambulans*, *Hirstionyssus eusoricus* и др.) являются доказанными резервуарами и переносчиками туляремийной инфекции.

На севере Западной Сибири (в том числе в районе наших работ) можно встретить до трех видов иксодовых клещей: *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, *Ixodes apronophorus* Schulze, 1924 и *I. persulcatus* Schulze, 1930 [8]. В 2013 и 2015 гг. с мелких млекопитающих нами собрано 145 экз. *I. persulcatus*. В 2013 г. паразитирование иксодовых клещей отме-

чено на четырех видах – красной и водяной полевках, полевке-экономке и обыкновенной бурозубке. Индексы встречаемости и обилия низкие, варьировали от 2,1 до 14,3 % и от 0,02 до 0,2 соответственно. В 2015 г. *I. persulcatus* зарегистрирован на шести видах мелких млекопитающих. Наиболее высокие показатели встречаемости и обилия отмечены для красной полевки и азиатского бурундука (41,7 % и 1,0; 66,7 % и 6,7). Подавляющая часть иксодовых клещей паразитировала на мелких млекопитающих в биотопах надпойменной террасы. Роль *I. persulcatus* в эпизоотии туляремии доказана. Он может хранить в своем организме и передавать при укусе здоровым животным и человеку возбудителя туляремии.

Бактериологический анализ. На наличие ДНК возбудителя туляремии было исследовано 10 образцов воды и 573 селезенки. В воде возбудитель туляремии не обнаружен. Из всех образцов (мелкие млекопитающие и земноводные) ДНК возбудителя туляремии установлены лишь в селезенках трех особей красных полевок (*Myodes rutilus*). У всех животных селезенки не содержали живых бактерий туляремийного микроба, т.е. количество бактерий *Francisella tularensis* в проверенных образцах не превышало 100 живых микробных клеток. Полевки, у которых выявлен возбудитель туляремии, отловлены в окрестностях д. Шапша Ханты-Мансийского района. Все животные учтены в елово-пихтовом кустарничково-зеленомошном лесу (надпойменная терраса). Эти полевки возраста *adultus* (все самцы) пойманы в мае и июне. В общей сложности с них очесано 27 блох, 7 гамазовых и 4 иксодовых клеща. Мы не исключаем контакта этих животных (красных полевок) с амфибионтными обитателями (водяная полевка и др.) в предыдущие неблагоприятные по туляремии годы (2013 и 2014 гг.).

Итак, в 2015 г. в слиянии рек Оби и Иртыша (контроль – наши исследования в 2013 г.) произошла перестройка зооценоза (мелкие млекопитающие) в

пойменных биотопах. Из состава сообщества выбыл основной носитель и массовый источник туляремийной инфекции в Западной Сибири – водяная полевка. Ядро сообщества пойменного комплекса мелких млекопитающих, при низкой их численности, составили четыре фоновых вида: полевка-экономка, красная полевка, обыкновенная и малая бурозубки. В результате бактериологического анализа проб воды и селезенок гидробионтов (земноводные) в 2015 г. в слиянии рек Оби и Иртыша возбудитель туляремии не обнаружен. 2015 г. для этой территории характеризовался глубокой депрессией численности водяной полевки. В пойменных и граничащих с поймой биотопах в слиянии рек Оби и Иртыша в 2015 г. наблюдалась вялотекущая эпизоотия туляремии среди мелких млекопитающих, которая реально не могла привести к эпидемии. Из всех обследованных мелких позвоночных животных ДНК возбудителя туляремии установлена лишь в селезенках трех особей красной полевки. Это составило 0,5 % выделенных культур от числа всех биопроб. Для этих полевок установлен высокий индекс обилия паразитических членистоногих. Несомненно, что у них наблюдался контакт с амфибионтными обитателями поймы в предыдущие неблагоприятные по туляремии годы. Наши исследования подтвердили, что основным источником возбудителя туляремии в пойменно-речном типе очага в слиянии рек Оби и Иртыша в ХМАО – Югре является водяная полевка. При расширении эпизоотии вовлекаются ряд амфибионтных видов – полевка-экономка, ондатра, а также лесные полевки, землеройки, другие мелкие млекопитающие и их эктопаразиты (иксодовые клещи, гамазовые клещи, блохи, вши, комары, слепни и др.). Этими факторами можно объяснить протекание бурных эпизоотий в условиях пойменных биотопов в слиянии рек Оби и Иртыша. В 2015 г. для этой территории отсутствовали необходимые предпосылки для протекания острой туляремийной эпизоотии. Временным репером в поймах Средней Оби и Нижнего Иртыша для биологического прогнозирования численности водяной полевки служат годы высоких разливов [4]. Таковым в Югре был 2015 г. С интервалом 1–3 года после особенно высокого разлива создаются оптимальные условия для восстановления численности этого грызуна и роста ее до состояния пика. В лесной зоне Западной Сибири в предыдущие годы интервалы между началом вспышек туляремии в нижнем течении Иртыша равнялись 6–8 годам, в среднем течении Оби – 9–10 [3]. Каждая вспышка продолжалась 2–4 года. Однако в связи с разбалансировкой природных биоценозов не исключено, что в настоящее время эти сроки могут быть смещены.

Таким образом, особое внимание следует обращать на динамику популяций водяной полевки. Это позволит вовремя оценить ситуацию и предотвра-

тить возможную эпидемию туляремии в округе.

Финансирование. Работа поддержана грантом РФФИ (№ 15-44-00012) и Правительством ХМАО – Югры (приказ № 751 от 01.06.2015 г.).

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова М.С. Гамазовые клещи водяных крыс в лесостепной зоне Западной Сибири В кн.: Фауна, систематика и экология насекомых и клещей. Новосибирск: Наука; 1963. С. 109–22.
2. Максимов А.А. Основные типы туляремийных очагов, их характеристика и географическое распространение в РСФСР. Доклады АН СССР. 1947; 5(57):501–3.
3. Максимов А.А. К методике прогнозов массовых размножений водяной крысы в Западной Сибири. Известия СО АН СССР. 1958; 6:137–42.
4. Максимов А.А. Структура и динамика биоценозов речных долин. Новосибирск: Наука; 1974. 260 с.
5. Остапенко Н.А., Соловьева М.Г., Казачихин А.А., Козлова И.И., Файзуллина Н.М., Ежлова Е.Б. О вспышке туляремии среди населения Ханты-Мансийска и Ханты-Мансийского района в 2013 г. Пробл. особо опасных инф. 2015; 2:28–32.
6. Пантелеев П.А., редактор. Водяная полевка: образ вида. М.: Наука; 2001. 527 с.
7. Стариков В.П., Берников К.А., Старикова Т.М., Борodin А.В., Морозкина А.В. Мелкие млекопитающие природного парка «Самаровский чугас». Мир науки, культуры, образования. 2014; 4(47):413–7.
8. Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник»; 2013. 240 с.

References

1. Davydova M.S. [Gamasid ticks of the water vole in the forest-steppe zone of West Siberia]. In: [Fauna, Taxonomy, and Ecology of Insects and Ticks]. Novosibirsk: "Nauka"; 1963. P. 109–22.
2. Maksimov A.A. [Major types of tularemia foci, their characteristics and geographical distribution in the Russian Soviet Federative Socialist Republics]. Reports of USSR Academy of Sciences. 1947; 5(57):501–3.
3. Maksimov A.A. [Forecasting approach for mass reproduction of the water vole in West Siberia]. Bulletin of the Siberian Branch of USSR Academy of Sciences. 1958; 6:137–42.
4. Maksimov A.A. [Structure and Dynamics of Biocenoses in River Valleys]. Novosibirsk: "Nauka"; 1974. 260 p.
5. Ostapenko N.A., Solov'eva M.G., Kazachikhin A.A., Kozlova I.I., Faizullina N.M., Ezhlova E.B. [Tularemia outbreak among the population of Khanty-Mansiisk and the Khanty-Mansiisk Region, occurred in 2013]. Probl. Osobo Opasn. Infek. 2015; 2:28–32.
6. Panteleev P.A., editor. [The Water Vole: Species Image]. M.: "Nauka"; 2001. 527 p.
7. Starikov V.P., Bernikov K.A., Starikova T.M., Borodin A.V., Morozkina A.V. [Small mammals of the natural park "Samarovsky Chugas"]. Mir Nauki, Kul'tury, Obraz. 2014; 4(47):413–7.
8. Yakimenko V.V., Mal'kova M.G., Shpynov S.N. [Ixodidae Ticks of West Siberia: Fauna, Ecology, Basic Methods of Investigation]. Omck: "Omsk Research Bulletin" Ltd.; 2013. 240 p.

Authors:

Starikov V.P., Borodin A.V., Bernikov K.A. Surgut State University, 22, Energetikov St., Surgut, 628408, Russian Federation. E-mail: vp_starikov@mail.ru.

Vinarskaya N.P. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, 7, Mira Prospekt, Omsk, 644080, Russian Federation.

Об авторах:

Стариков В.П., Борodin А.В., Берников К.А. Сургутский государственный университет. Российская Федерация, 628408, Сургут, ул. Энергетиков, д. 22. E-mail: vp_starikov@mail.ru.

Винарская Н.П. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций. Российская Федерация, 644080, Омск, Мира проспект, д. 7.

Поступила 30.03.16.