

К РОЛИ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ
В ЭПИЗОТОЛОГИИ ТУЛЯРЕМИИ

А. П. Зуевский

Тюменская областная санитарно-эпидемиологическая станция

В природных очагах туляремии в Тюменской области выделено 10 штаммов возбудителя от 4 видов гамазовых клещей: *Laelaps muris*, *L. multispinosus*, *Hyperlaelaps amphibius* и *Haemolaelaps glasgowi*. В эксперименте *L. muris* нередко заражается возбудителем туляремии на больных животных, но сохраняет его при комнатной температуре не более недели и трансовариально не передает. Такой же срок сохраняет возбудителя и *Haemogamasus ambulans*. У *L. muris* и *Hirstionyssus isabellinus* не отмечена передача возбудителя туляремии здоровым животным посредством укуса.

Гамазовые клещи как возможные переносчики возбудителя туляремии (*Francisella tularensis*) привлекают внимание исследователей на протяжении всего периода изучения природных очагов этой инфекции. Их многократно исследовали на спонтанную зараженность туляремийным микробом (Олсуфьев, 1940; Романова и др., 1955; Иванов, Зимина, 1971, и др.), с некоторыми видами клещей, преимущественно облигатными кровососами (виды рода *Hirstionyssus*, *Ornithonyssus bacoti* Hirst), и возбудителем проведена экспериментальная работа (Нельзина и Романова, 1951; Нельзина и др., 1957; Петров, 1963, 1965, 1965а, 1971; Тимофеева, 1964; Норла, 1951). Тем не менее роль этих клещей в эпизоотологии туляремии до сих пор остается не вполне ясной.

Некоторые вопросы значения гамазовых клещей в эпизоотологии туляремии мы изучали в естественных условиях Тюменской области и в лаборатории.¹ Исследовали главным образом многочисленные виды клещей, связанные с водяной полевкой (*Arvicola terrestris* L.), которая в Западной Сибири является основным носителем *F. tularensis*.

Исследование гамазовых клещей на спонтанную зараженность возбудителем туляремии проводили на биопробных белых мышах путем подкожного введения им суспензии из растертых клещей. Клещей определяли в живом состоянии под микроскопом. В одну биопробу входило обычно от 20 до 150 клещей, но иногда в зависимости от характера материала их было больше или меньше. Для каждой биопробы клещей собирали из 1—3 гнезд или с группы животных, включающей не более 6 грызунов одного вида. Всех зверьков этой группы исследовали в одной биопробе, параллельно с клещами. Лишь с трупов животных и с большинства ондатр (*Ondatra zibethica* L.) паразитов, как и их хозяев, исследовали отдельно. За биопробными животными после инокулирования им суспензии из клещей наблюдали 15—20 суток. Погибших в течение этого срока зверьков исследовали на туляремию по общепринятой методике путем бактериоскопии и посева на питательную среду (Олсуфьев, 1960; Олсуфьев,

¹ Бактериологические исследования проводились совместно с врачами Ф. М. Циряевой и Э. И. Казанцевой, в сборе полевого материала принимал участие биолог В. В. Попов. За оказанную помощь названным товарищам автор выражает благодарность.

Кучерук, 1954 и др.). При бактериоскопии мазки-отпечатки органов и мазки крови окрашивали по Романовскому-Гимза. В случае наличия в мазках бактерий туляремии количество их оценивали по IV-балльной шкале Голова и Олсуфьева (Олсуфьев, 1960). Посевы с органов осуществляли на свернутую желточную среду с последующей идентификацией выделенной при этом культуры туляремии. Подобным же образом исследовали клещей и биопробных животных в процессе экспериментальной работы.

В опытах для заражения животных и кормившихся на них клещей был использован местный вирулентный штамм № 685. Доза его в одну микробную клетку по оптическому стандарту ГКИ вызывала при подкожном введении гибель белых мышей. Инфицирование подопытных грызунов производили подкожно двухсуточной культурой указанного штамма, выращенной на свернутой желточной среде.

В экспериментах наряду с лабораторными мышами использовали и водяных полевок, которых предварительно выдерживали не менее 20 дней в клетках. Гамазовых клещей для опытов получали в естественных условиях с грызунов и из их гнезд.

В природных очагах туляремии с 1967 по 1973 г. в весенне-летний и осенний периоды на спонтанную зараженность исследовано более 20 тыс. клещей (в 285 биопробах), ² собранных с 16 ондатр, 1223 водяных полевок и из 15 гнезд. Биопробы подбирались по следующим видам: *Laelaps muris* Ljungh, *L. multispinosus* Banks, *Hyperlaelaps amphibius* Zachv., *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, *Eulaelaps stabularis* Koch, *Haemogamasus ambulans* Thorell и *Hirstionyssus isabellinus* Oudms. (табл. 1). Выделено 10 культур *F. tularensis*: 7 — от *L. muris* и по одной — от *Hr. amphibius*, *Hl. glasgowi* и *L. multispinosus*.

Т а б л и ц а 1

Результаты исследования гамазовых клещей на естественную зараженность возбудителем туляремии

Вид клещей	Количество исследованных особей	Количество биопроб	Количество положительных результатов	Хозяева клещей			
				животное	гнездо	количество обследованных	
						животных	гнезд
<i>E. stabularis</i> . . .	9	4	—	Водяная полевка Ондатра	—	7 1	— —
<i>Hl. glasgowi</i> . . .	511	15	1	Водяная полевка	—	50	—
<i>L. muris</i>	17 825	204	7	Водяная полевка	—	1194	—
<i>L. multispinosus</i>	831	11	1	Ондатра	—	14	—
<i>Hr. amphibius</i> . .	358	21	1	Водяная полевка	—	68	—
<i>Hg. ambulans</i> . .	28	4	—	Водяная полевка	—	10	—
<i>Hg. ambulans</i> . .	144	7	—	—	Водяной полевки	—	15
<i>Hi. isabellinus</i> . .	574	13	—	Водяная полевка	—	86	—
<i>Hi. isabellinus</i> . .	62	6	—	—	Водяной полевки	—	8
Всего	20 342	285	10			1239	15

Во всех случаях зараженные клещи обнаружены в период протекающих эпизоотий среди грызунов, хотя столь же часто их исследовали и в межэпизоотические периоды. Возбудитель чаще выделялся из клещей, снятых или с больных животных, или с их трупов. Однако дважды *L. muris*

² Сюда же входят 32 клеща, исследованные в 1965 г.

(24 июня) и *Hl. glasgowi* (14 апреля) оказались носителями туляремии в моменты, когда явных признаков эпизоотий на обследуемых участках не наблюдалось (при параллельных исследованиях грызунов, воды и других объектов внешней среды). И только через 2.5 мес. со времени выделения культуры от *Hl. glasgowi* и через 11 мес. после ее выделения от *L. muris* на тех же территориях эпизоотии туляремии среди водяных полевков приобрели интенсивный характер, сопровождаясь широким рассеиванием возбудителя в природе. Таким образом, оба случая позволили выявить эпизоотические процессы еще на ранней стадии их развития.

В эксперименте выяснялась способность *L. muris* и *Hr. amphibius* воспринимать возбудитель туляремии при питании на больном животном. Подобное исследование с положительным результатом уже проводила Гржебина (1939), но в опыте у нее *L. muris* и *Hr. amphibius* были в смеси с разными видами. *L. muris* и *Hr. amphibius* перед опытом мы содержали в лаборатории в течение одного месяца на здоровых водяных полевках. Полевок затем забивали и снимали с них клещей. Водяных полевков, на которых впоследствии подсаживали этих клещей, заражали вирулентным штаммом возбудителя разной дозы: 10 микробными клетками, 100 микробными клетками и 1 млн микробных клеток. Клещей помещали на животных за 1—2 дня до их гибели. После гибели зверька их собирали и исследовали в биопробах на белых мышах. Одновременно у полевок-доноров методом бактериоскопии определяли степень инфицированности крови и органов. В мазках крови она оценивалась в II—III балла.

Всего поставлено четыре серии опытов с 507 экз. *L. muris* (самки и нимфы) и 16 самками *Hr. amphibius* (табл. 2). Клещи исследованы в 21 биопробе (по 3—60 клещей в каждой), причем самки и предимагинальные фазы отдельно. В 19 случаях из 20 с *L. muris* и в случае с *Hr. amphibius* получен положительный результат. Возбудитель отсутствовал лишь в биопробе из 6 самок *L. muris*. Таким образом, была показана способность как взрослых, так и неполовозрелых фаз *L. muris* воспринимать возбудителя туляремии на зараженном животном. Такая же способность свойственна и самкам *Hr. amphibius*.

Т а б л и ц а 2

Результаты исследования клещей *L. muris* и *Hr. amphibius* на восприимчивость к туляремийному микробу при кормлении на зараженном животном

Заражающая доза возбудителя	Количество зараженных полевок	Фазы исследованных клещей						Количество биопроб с положительным результатом
		самки		протонимфы и дейтонимфы		дейтонимфы		
		количество особей	число биопроб	количество особей	число биопроб	количество особей	число биопроб	
<i>L. muris</i>								
10 микробных клеток	6	143	7	—	—	—	—	6
100 микробных клеток	6	168	6	—	—	—	—	6
1 млн микробных клеток	5	113	4	44	1	39	2	7
<i>Hr. amphibius</i>								
1 млн микробных клеток	1	16	1	—	—	—	—	1
Всего	18	540	18	44	1	39	2	20

Изучение длительности сохранения возбудителя туляремии в клещах проводили у факультативных гематофагов *L. muris* и *Hg. ambulans*. Заражали самок *L. muris* путем кормления их капельной кровью водяной

полевки, погибающей от туляремии. Контроль за наличием бактерий в крови и у напитавшихся клещей осуществляли бактериоскопией мазков крови и введением суспензии из нескольких клещей биопробным животным (инфицированность крови была оценена в III балла). Зараженных клещей, содержащихся при комнатной температуре, исследовали в биопробах (обычно по 5 клещей в каждой) через каждые двое суток. В опытах использовано 39 самок *L. muris*, которых исследовали в 8 биопробах. Положительные результаты получены лишь в первых трех биопробах. Возбудитель в клещах сохранялся в течение шести суток после заражающего кормления. В последующие дни бактерии в них не обнаружены. При параллельном введении биопробным животным суспензии из погибших *L. muris* (15 клещей в трех биопробах) на 5-е и 6-е сутки после их инфицирования возбудитель не был выделен.

Аналогичные опыты поставлены с 24 самками *Hg. ambulans*. Клещей заражали кормлением кровью погибшей от туляремии белой мыши (насыщенность бактерий в мазках — IV балла). Из четырех последовательно исследованных биопроб в первых двух установлено наличие *F. tularensis*. Бактерии, таким образом, сохранялись в клещах только четверо суток.

При исследовании потомства инфицированных самок *L. muris* трансвариальная передача возбудителя туляремии нами не отмечена. Из двух партий самок клещей одна (26 клещей) была накормлена капельной кровью зараженной и забитой в период агонии водяной полевки, другая (36 клещей) снята с той же полевки после ее умерщвления. Через двое суток отрожденные клещами обеих партий 3 личинки и 20 протонимфы были инокулированы трем белым мышам, которые выжили и на 21-й день были сняты с опыта. Одновременная проверка биологическими пробами самок клещей подтвердила наличие у них возбудителя.

Изучалась возможность заражения здоровых животных инфицированными клещами *L. muris* и *Hi. isabellinus*. Для этой цели самок *L. muris*, снятых с погибших в лаборатории от туляремии водяных полевок, подсаживали на здоровых полевок. Контрольное предварительное исследование клещей каждой партии в биопробах (по несколько экземпляров) указывало на наличие в них бактерий. Чтобы клещей не поедали полевки, им надевали воротнички из жесткого целлулоида. Опыты с *L. muris* поставлены на трех водяных полевках, на каждую из которых подсаживали по 45, 70 и 80 инфицированных клещей. В течение 27—40 дней наблюдений ни в одном случае заболевание животных не отмечали.

Эксперименты с *Hi. isabellinus* проводили на неопушенных белых мышках-сосунках в увлажненных стеклянных цилиндрах. Двух мышеч-сосунков заражали взвесью из 40 микробных клеток. Через 6 дней после этого на них были накормлены 11 самок *Hi. isabellinus*: 9 — на одном зверьке и 2 — на другом. Спустя 4 дня после заражающего кровососания клещей подсаживали к двум здоровым сосункам, на которых насосалось соответственно 5 и 2 клеща. В обоих случаях передачи инфекции не произошло, хотя в момент повторного кровососания, как показали исследования в биопробах, возбудитель в клещах содержался.

Проведенная нами работа с гамазовыми клещами и возбудителем туляремии показывает, что эпизойные паразиты и факультативные гематофаги *L. muris*, а возможно и *Hr. amphibius*, нередко воспринимают инфекцию при питании на больном животном. Но сохраняют ее они недолго (не более недели) и трансвариально не передают. Кратковременно сохраняет (четверо суток) *F. tularensis* и другой факультативный гематофаг, обитатель гнезд грызунов — *Hg. ambulans*. Очевидно, этими особенностями объясняется то, что при исследовании на спонтанную зараженность клещей (преимущественно факультативных паразитов) возбудитель выделяется из них только в периоды эпизоотий туляремии и не обнаруживается в остальное время. Сам факт естественного носительства возбудителя клещами, причем достаточно обычного в случае с *L. muris* (в 8.4%) в периоды интенсивных эпизоотий, указывает на то, что эти членистоногие иногда вовлекаются в цепь циркуляции возбудителя в природе. Однако отрица-

тельные результаты наших опытов по передаче возбудителя у *L. muris* и *Hi. isabellinus* через укусы, а также тождественные данные других исследователей (Петров, 1965, 1971; Тимофеева, 1964; Норла, 1951), экспериментировавших с *Hirstionyssus musculi* Johnst. и *O. bacoti* и отметивших способность этих видов заражать грызунов исключительно при поедании их хозяином, позволяют рассматривать гамазовых клещей как неспецифических переносчиков *F. tularensis*, способных передавать инфекцию только механическим, в частности алиментарным, путем. Все это свидетельствует об ограниченном значении гамазовых клещей в эпизоотологии туляремии.

Л и т е р а т у р а

- Г р ж е б и н а А. К. 1939. К выяснению роли клещей в эпидемиологии и эпизоотологии туляремии в Ростовской области. Изв. Ростовск. обл. н.-иссл. инст. микробиолог. и эпидемиолог., 17 : 86—92.
- И в а н о в В. С., З и м и н а В. Е. 1971. Позвоночные и беспозвоночные животные — источники и переносчики туляремийной инфекции в Омской области. В кн.: Вопросы инфекционной патологии. Матер. юбил. научн. конфер. Западно-Сибир. кн. изд. Омское отд.: 193—196.
- Н е л ь з и н а Е. Н. и Р о м а н о в а В. П. 1951. Способ передачи туляремийного микроба (*Bact. tularensis*) гамазовыми клещами. ДАН АН СССР, 78 (1) : 179—180.
- Н е л ь з и н а Е. Н., Р о м а н о в а В. П., Д а н и л о в а Г. М. и С о к о л о в а К. С. 1957. К роли гамазовых клещей рода *Hirstionyssus* Fonseca в природных очагах туляремии. Мед. паразитолог. и паразитарн. болезни, 26 (3) : 326—333.
- О л с у ф ь е в Н. Г. 1940. Роль наружных паразитов в распространении туляремии в очагах средней полосы РСФСР. Архив биолог. наук, 60 (2) : 42—55.
- О л с у ф ь е в Н. Г. 1960. Лабораторная диагностика туляремии. В кн.: Туляремия. Медгиз, М. : 284—304.
- О л с у ф ь е в Н. Г., К у ч е р у к В. В. 1954. Методические указания по эпидемиологической, зоологической, паразитологической и бактериологической работе противотуляремийной станции. В кн.: Туляремия, организационно-методические материалы. М. : 23—113.
- П е т р о в В. Г. 1963. О роли клещей *Hirstionyssus musculi* Johnst. в передаче и хранении туляремийной инфекции. Зоолог. журн., 42 (7) : 1031—1040.
- П е т р о в В. Г. 1965. Механизм передачи туляремийной инфекции гамазовыми клещами *Hirstionyssus musculi* Johnst. Туляремия и сопутствующие инфекции. Матер. научн. конфер. Омск : 159—162.
- П е т р о в В. Г. 1965а. Передача туляремийной инфекции гамазовыми клещами *Hirstionyssus musculi* Johnst. обыкновенным полевкам и белым мышам в искусственном гнезде. Туляремия и сопутствующие инфекции. Матер. научн. конфер. Омск : 162—165.
- П е т р о в В. Г. 1971. О роли клещей *Ornithonyssus bacoti* Hirst в хранении и передаче возбудителя туляремии белым мышам. Паразитолог., 5 (1) : 7—14.
- Р о м а н о в а В. П., Б о ж е н к о В. П. и Я к о в л е в М. Г. 1955. Материалы изучения пойменного туляремийного очага. В кн.: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. Л. : 83—89.
- Т и м о ф е е в а Г. Я. 1964. Экспериментальное изучение передачи и хранения туляремийного микроба клещами *Hirstionyssus musculi* Johnst. (*Gamasoidea*). Мед. паразитолог. и паразитарн. болезни, 33 (2) : 184—187.
- Н о р л а С. Е. 1951. Experimental transmission of tularemia by the tropical rat mite. Amer. J. Trop. Med., 31 (6) : 768—782.

ON THE ROLE OF GAMASID MITES IN EPIZOOTOLOGY OF TULAREMIA

A. P. Zuevsky

S U M M A R Y

10 strains of *Francisella tularensis* were isolated from 4 species of gamasid mites, *Laelaps muris*, *L. multispinosus*, *Hyperlaelaps amphibius* and *Haemolaelaps glasgowi*, in natural nidi of tularemia in the Tumen district. Under experimental conditions *L. muris* is often infected with tularemia agent on sick animals but preserves it at an indoor temperature not more than a week and does not transmit it transovarially. *Haemogamasus ambulans* preserve the agent within the same period. *L. muris* and *Hirstionyssus isabellinus* do not transmit the tularemia agent to healthy animals through a bite.