

513  
Б-689  
АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ  
ЗООЛОГИИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

И. М. БЛЕХМАН

**КЛЕЩИ ARGAS PERSICUS ВОЗМОЖНЫЕ  
ПЕРЕНОСЧИКИ ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ  
ИНФЕКЦИИ У КУР**

(03.106 — Паразитология)

(Диссертация написана на русском языке)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук

АЛМА-АТА — 1972

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ  
ЗООЛОГИИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

И. М. БЛЕХМАН

КЛЕЩИ ARGAS PERSICUS ВОЗМОЖНЫЕ  
ПЕРЕНОСЧИКИ ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ  
ИНФЕКЦИИ У КУР

(03.106 — Паразитология)

(Диссертация написана на русском языке)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук

АЛМА-АТА — 1972



20897

619: 616. 968

Б 689

Работа выполнена в отделе эпидемиологии и микробиологии Казахского научно-исследовательского института туберкулеза (директор — доктор медицинских наук **А. А. Терликбаев**).

Научный руководитель — доктор медицинских наук,

профессор **Я. А. Благодарный**.

Диссертация состоит из семи глав, изложена на 158 страницах машинописного текста, содержит 36 таблиц, 20 фотографий, 7 микрофотографий, 1 рисунок. Список использованной литературы включает 150 работ отечественных и 62 — иностранных авторов.

#### Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук, профессор **М. М. Ременцова**.
  2. Кандидат биологических наук — **В. Н. Кусов**.
- Ведущее предприятие: Казахский научно-исследовательский институт ветеринарии.

Автореферат разослан «*24*» *III* 1972 г.

Защита диссертации состоится «*28*» *IV* 1972 г.

в Объединенном ученом Совете институтов зоологии и экспериментальной биологии АН КазССР.

Отзывы на автореферат просим присылать по адресу:  
г. Алма-Ата, 72, проспект Абая, 38, секретарию ученого Совета.

Ученый секретарь — доктор  
биологических наук, профессор  
**А. М. Мурзамадиев**.

Партия и правительство поставили перед работниками сельского хозяйства и науки задачу значительного увеличения поголовья и продуктивности скота и птицы, что в большой степени зависит от ликвидации ряда инфекционных заболеваний, в том числе туберкулеза. Особенно большой экономической ущерб приписит эта инфекция птицеводству, снижая яйценоскость кур, вызывая потерю их веса и гибель. Расходуется значительные средства на проведение профилактических и дезинфекционных мероприятий.

Туберкулез широко распространен среди птиц как домашних, так и диких, и вызывается разновидностью микобактерий туберкулеза (МТ) птичьего типа. Им поражены, в первую очередь, куры и индейки, а также гуси и утки во всех частях света. Причем число неблагополучных по туберкулезу птицеферм и пораженность кур в них достигает значительных цифр (В. И. Ротов, 1962; Nassal, 1963; В. И. Лапыко, 1965; Edmond a. Wojarski, 1966 и др.). Эта инфекция в настоящее время описана более чем у 80 видов диких птиц. Среди последних возбудитель был обнаружен у воробьев, голубей, скворцов, ворон, галок, дроздов, фазанов, куропаток, тетеревов, уток, гусей, лебедей, чаек, журавлей, кречетов, сарычей, орлов и др. видов (Hignett a. Mckenzie, 1940; Huitema a. Vlotten, 1959; Vohringer, 1964; Bowier, 1963 и др.).

Особого внимания заслуживают данные о пораженности туберкулезом колониальных птиц. Так, из 600 обследованных ворон туберкулез был обнаружен у 48 (8%). Из 248 галок — у 8 (3,2%), из 252 скворцов — у 12 (4,8%). Фактический процент пораженности туберкулезом был выше, так как бактериологическим исследованиям подвергались только птицы

с явными патолого-анатомическими изменениями в органах (цит. по Hignett a. Mckenzie, 1940). A. Vicford с соавт. (1966) нашли туберкулез у 5,6% исследованных скворцов. N. Plum (1942) установил эту инфекцию у 6,7% из 179 отстрелянных фазанов, у 9,3% (из 816) чаек, у 13,6% воробьев.

A. Mc. Diarmid (1948) выявил возбудителя туберкулеза у 3,8—15,0% лесных голубей. У домашних воробьев, отловленных на территории, неблагополучной по туберкулезу кур, В. И. Матыев (1960) обнаружил туберкулезные поражения у 27% птиц (из 96 отстрелянных), причем у 22% из них отмечалась генерализованная форма. Автор показал, что здоровые воробьи заболели туберкулезом при контакте с больными курами, так же как здоровые куры от больных воробьев.

Нами от 129 отстрелянных воробьев было выделено 8 штаммов микобактерий туберкулеза; три из внутренних органов и пять из фекалий. У одного из них наблюдали генерализованную форму.

A. Mc. Diarmid (1965) считает, что в наши дни, в связи с усовершенствованием содержания домашней птицы, основным источником инфекции туберкулеза для нее могут являться представители дикой фауны. Об этом свидетельствуют и сообщения S. Hignett a. D. Mckenzi (1940), которые отмечали, что скворцы, обитающие на расстоянии 5 миль от птицефермы и часто прилетавшие кормиться на нее, явились источником туберкулезной инфекции для ее поголовья. До контакта со скворцами туберкулез на этой ферме не наблюдался в течение 10 лет.

Таким образом, туберкулезной инфекцией поражаются все домашние и множество видов диких птиц. Благодаря контакту птиц с домашними животными туберкулезная инфекция поражает и их, особенно свиней и в меньшей степени крупный рогатый скот. В последнее время участились сообщения о случаях заболевания туберкулезом птичьего типа и человека.

Такие мероприятия, осуществляемые против туберкулеза кур, как ежегодная замена больной птицы здоровой, с предварительным обеззараживанием птичников и раздельное выращивание молодняка, привели к известному снижению пораженности кур указанной инфекцией, но она все еще остается значительной. По-видимому, в системе профилактических мероприятий не учитываются какие-то дополнительные пути циркуляции микобактерий туберкулеза птичьего типа.

Известно, что у кур и других домашних птиц туберкулез протекает часто в генерализованной форме. Последняя отме-

частая у 69,8% больных кур, 52,5% индеек, 52,3% уток (В. Н. Ротов, 1962) и 13—25% гусей (Н. К. Терещенко, 1954; В. И. Матыжев, 1958). Важно также, что у кур эта инфекция часто сопровождается бактериемией. Так, Р. В. Тузова (1963) обнаружила возбудителя туберкулеза в крови 21,4%, а P. Edmond a. J. Wojarski (1966) у 65 и даже 100% больных туберкулезом кур. О. И. Рожнятковская (1963, 1966) в эксперименте установила, что МТ обнаруживаются в крови во всех случаях, независимо от метода заражения кур.

В. С. Федосеев (1966) из крови 16 голубей, зараженных внутримышечно и перорально, в 13 случаях (80%) выделил культуры микобактерий туберкулеза. Тот факт, что генерализованная форма заболевания встречается у диких птиц, указывает на наличие бактериемии и у них.

Существование бактериемии является одним из основных условий заражения клещей микобактериями туберкулеза при кровососании. Не исключено, что клещи и являются переносчиками туберкулезной инфекции среди кур и других домашних, а также синантропных и экзантропных птиц.

Впервые о выделении от клещей *A. persicus* МТ человеческого типа сообщил I. Kerrest (1960). Бычий тип возбудителя был получен от клещей *Hyalomma asiaticum*, снятых с больных туберкулезом верблюдов (Я. А. Благодарный, 1966). С. D. Tudorici (1964) от иксодовых клещей, снятых с крупного рогатого скота, выделил атипичные штаммы микобактерий. О взаимоотношениях клещей с микобактериями туберкулеза птичьего типа литературных данных нет. Для выяснения этого вопроса в качестве экспериментальной модели нами были взяты клещи семейства Argasidae, вида *Argas persicus*, экологически тесно связанные с птицами. Такой выбор объясняется тем, что указанный вид паразитирует как на домашних, так и на диких птицах, приспособлен к длительному голоданию, отличается высокой активностью и долговечностью. Клещи указанного вида встречаются от 5 до 54 параллели на север и юг от экватора. В Казахстане этот вид особенно широко распространен и многочислен на юге, юго-востоке и западе республики (Н. О. Оленев, 1931; А. В. Левит, 1950, 1957; И. Г. Галузо, 1953; Г. В. Ущаква, 1957; М. П. Якунин, 1962, 1966 и др.).

Клещи *Argas persicus* являются обычными обитателями помещений для домашних птиц и широко распространены в местах обитания диких. Этих клещей находили как на самих птицах, так и в гнездах разных видов воробьев и скворцов,

деревенской ласточки, горлиц, сизых голубей, галок, степных жаворонков, золотистой и персидской шурок, сыча, филина, сарычей и многих других птиц. (А. В. Мулярская, 1949; П. А. Петрищева, 1950; А. А. Семашко, 1959, 1961; Р. Pavlov, 1964; М. П. Якушин, 1964 и другие).

Исследованиями ряда авторов было установлено, что клещи *Argas persicus* являются переносчиками и хранителями азиатской чумы (Ю. Г. Аликперов, 1960), пастереллеза, тифа и паратифа (В. Ф. Глухов, 1964, 1968, 1970), оспы птиц (Ф. Б. Ширипов и др., 1969). Была доказана их роль в распространении сширохетоза и в циркуляции возбудителя этой инфекции между сипантропными и дикими птицами (М. П. Якушин, 1964).

Целью наших исследований явилось выяснение роли клещей *Argas persicus*, как возможных переносчиков туберкулезной инфекции у кур.

Для этого нами было проведено изучение: спонтанного инфицирования клещей *Argas persicus* микобактериями туберкулеза (МТ), возможности их экспериментального заражения, длительности сохранения МТ в организме клещей, способности миграции возбудителя из полости кишечника в гемолимфу, возможности трансфазовой передачи возбудителя, выделения его с экскрементами и выживаемости в них и возможности трансмиссивной передачи туберкулезной инфекции.

Установление трансмиссивной передачи этой инфекции имело бы большое значение в определении роли клещей в распространении туберкулеза среди домашней птицы и возможной циркуляции возбудителя туберкулеза от домашних птиц к диким и обратно. Это способствовало бы также разработке более рациональных методов борьбы с туберкулезом птиц, что в свою очередь снизило бы опасность заражения от них животных и человека.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения необходимых исследований было собрано в разных хозяйствах около 10000 клещей. Искусственно заражено микобактериями туберкулеза (через мембрану) свыше 3000 клещей. Произведено 4756 бактериологических посевов, в том числе: эмульсий клещей — 2597, промывных вод от них — 246, гемолимфы — 622, экскрементов — 266, а также 1025 посевов из органов биопробных животных. Было отстреляно 355 птиц 19 видов. Для искусственного заражения клещей через биомембрану отловлено 123 летучих мыши.

Биологическому и биохимическому методам типирования было подвергнуто 45 штаммов микобактерий туберкулеза. Вирулентные свойства полу-

ченных штаммов были изучены на 123 курах, 31 кролике, 51 морской свинке.

Сборы клещей для исследований на спонтанное заражение МТ проводились в птичниках колхозов и совхозов Чимкентской области, неблагополучных по туберкулезу. Пораженность кур в них была соответственно 10,4, 16,4 и 27,0%. В этих хозяйствах было собрано около 4100 клещей. После сборов клещи сохранялись в бактериологических пробирках при температуре 22—26°. В таких же условиях содержались и клещи, искусственно зараженные МТ.

Эмульсия клещей, исследуемых на зараженность МТ, обычно готовилась следующим образом: клещей промывали 4—5 раз физиологическим раствором, 3—4 раза 70% спиртом и снова 4—5 раз физиологическим раствором. После промывки клещи растирались, полученную эмульсию обрабатывали 2—3% серной кислотой, центрифугировали и засеивали на питательные среды. Такая тщательная промывка объяснялась необходимостью исключить попадание в эмульсию микобактерий туберкулеза, которые могли находиться на наружных покровах клеща. Опыты, проведенные с этой целью, показали, что при десятикратной промывке возбудитель полностью смывается с покровов клещей, предварительно выщипанных взвесью МТ.

Гемолимфа после промывки клещей отсасывалась капилляром из отсеченной лапки и сеялась на питательную среду. Изучение длительности переживания микобактерий туберкулеза в организме клещей, трансфазовая передача возбудителя, способность выделения его с экскрементами и возможность трансмиссивной передачи проверялись на клещах, зараженных МТ через биомембрану.

Для посева экскрементов фильтровальная бумага с пятнами выделений клеща заливалась небольшим количеством физиологического раствора. Через 1—2 часа бумага удалялась, оставшаяся жидкость с растворенными в ней экскрементами обрабатывалась 3% серной кислотой, центрифугировалась и засеивалась на питательную среду.

В этих опытах были использованы высоковирулентные птичий штамм № 231, выделенный от спонтанно больной туберкулезом курицы, и человеческий штамм № 330, изолированный из мокроты больного туберкулезом. Вирулентные свойства выделенных штаммов изучались общепринятым биологическим методом с использованием морских свинок, кроликов и кур. Внутренние органы навиших или забитых биопробных животных подвергали при необходимости гистологическому исследованию.

Для искусственного заражения клещей мы использовали предложенную нами кормушку. Последняя представляла резиновую полую трубочку диаметром 2—3 мм, один конец которой перевязывался ниткой, а на другом в виде мешочка прикреплялась кожа крыла летучей мыши. Для того, чтобы просвет трубки не сжался при привязывании мембраны, в трубку вставлялся соответствующего диаметра полый металлический стержень. Зараженная МТ кровь с помощью шприца вводилась в полость трубки. При этом мембрана растягивалась, образуя шарик. На нем и насыщались подсаженные клещи.

Надо отметить, что такой способ кормления позволял легко заразить большое количество клещей всех стадий развития (кроме личинок), причем дальнейший метаморфоз нимф и развитие клещей половозрелой стадии проходили нормально, не отличаясь от контрольных клещей, кормленных на курах. Для заражения клещей использовалась дефибринированная кровь, взятая из сердца здоровых кур.



## СПОНТАННАЯ ЗАРАЖЕННОСТЬ КЛЕЩЕЙ ARGAS PERSICUS МИКОБАКТЕРИЯМИ ТУБЕРКУЛЕЗА

Из 838 эмульсий клещей, добытых в хозяйстве № 1 и посеянных индивидуально через 5—6 месяцев после сбора, было выделено три культуры МТ. Такое же количество культур получено при исследовании 26 групп клещей (по 20 экземпляров в каждой) через 12 месяцев после сбора. При посеве эмульсий 29 групп клещей (по 20 экземпляров в каждой), собранных в хозяйстве № 2 и исследованных через 15 месяцев хранения их в пробирках, была выделена одна культура. От семи групп клещей (по 10 экземпляров в каждой), исследованных через 16,5 месяца после сбора в хозяйстве № 3, выделена также одна культура возбудителя туберкулеза. Последняя интересна тем, что она получена от половозрелых клещей, добытых в стадии нимфы, которые после однократной линьки перешли в имагинальную стадию.

Таким образом, прямыми посевами эмульсий клещей на питательные среды нам удалось выделить восемь штаммов микобактерий туберкулеза.

Этими исследованиями установлено, что возбудитель в спонтанно инфицированных клещах сохраняется не менее 16,5 месяца и может передаваться трансфазно. Полученные данные подтверждены опытами, проведенными в хозяйствах № 1 и № 3 в период сбора клещей. В хозяйстве № 1 на 19 больных кур были подсажены клещи, собранные в благополучном по туберкулезу птичнике. От клещей, напившихся на двух из 19 кур, было выделено две культуры. В хозяйстве № 3 было получено три штамма от клещей, заразившихся на трех из 14 кур, вятых в опыт (клещи исследовались в первом случае через два месяца после посадки на кур, во втором — через 12,5—13 месяцев).

Таким образом, от клещей, спонтанно инфицированных и зараженных на естественно больных курах, было выделено 13 культур микобактерий туберкулеза. Культуры МТ были изолированы как от самцов, так и от самок клещей, причем возбудитель сохранялся в их организме 510 дней (срок наблюдения).

Изучение морфологических, культуральных, биохимических и патогенных свойств всех указанных штаммов позволило характеризовать их как высоковирулентные и отнести к птичьему типу. Куры при внутривенном заражении дозой 1,0—0,1 мг МТ погибали в среднем на 27,0—30,5 день с картиной

генерализованного туберкулеза и резким падением веса (таблица 1).

Интересным фактом является выделение нами от спонтанно инфицированных клещей *A. persicus* атипичных штаммов микобактерий. О выделении подобных штаммов от иксодовых клещей сообщал лишь С. D. Tudorici (1964). Автор отмечал,

Таблица 1

Вирулентность микобактерий туберкулеза птичьего типа (прошедших через организм клещей) для кур

№№ культур	Длительность переносимости МТ в клещах (в днях)	Доза заражения в мг	№№ кур	На какой день пала курица	Вес в граммах	
					при заражении	при гибели
<b>А. От клещей, собранных в птичниках</b>						
1678	150	1,0	1	25	1150	700
1753	150	1,0	2	49	1250	730
2914	195	1,0	3	35	1400	930
79	372	1,0	4	26	1400	850
79	372	0,1	5	27	1360	900
83	372	1,0	6	26	1000	700
83	372	0,1	7	34	1000	580
85	372	1,0	8	26	1280	550
85	372	0,1	9	28	1000	700
445	480	1,0	10	31	1620	1250
445	480	0,1	11	20	1250	1050
695	510	1,0	12	34	1000	850
695	510	0,1	13	33	1300	750
В среднем				30,5	1231	811
<b>Б. От клещей, подсаженных на больных кур</b>						
1041	60	1,0	14	30	1070	700
1051	64	1,0	15	18	1220	1000
150	378	1,0	16	26	1050	650
150	378	0,1	17	30	1100	780
207	390	1,0	18	26	1140	800
207	390	0,1	19	37	1050	750
205	390	1,0	20	28	1200	600
205	390	0,1	21	28	1250	900
241	390	1,0	22	24	2100	1200
В среднем				27,0	1242	820

что клещи, спонтанно инфицированные атипичными микобактериями, вызывали положительные аллергические реакции у морских свинок. Выделение указанных микобактерий от клещей имеет определенный научно-практический интерес, так как до сих пор вопрос об источниках и путях передачи атипичных микобактерий остается неясным.

Эти бактерии представляют собой весьма гетерогенную группу, напоминающую как кислотоупорные сапрофиты, так и истинные микобактерии туберкулеза и имеющую с ними аптгенное родство (Р. О. Драбкина, 1963; А. А. Клебанова, 1966; Н. Г. Кассирская и Д. Д. Меньшиков, 1966 и др.).

В последние годы в литературе описаны случаи туберкулезоподобных заболеваний у человека, вызванные этими микобактериями (Б. М. Воробейчиков, 1964; Schmiedel, 1967; Krebs, 1967 и др.). Их выделяют от животных и птиц, особенно кур (Karlsou и др., 1962; Hummel, 1966; Schlisser, 1965, 1967; Kazda, 1967; Seeger, 1969 и др.). Нами атипичные штаммы микобактерий были выделены от воробья и дрозда.

Всего от клещей *A. persicus* нами было выделено восемь атипичных штаммов микобактерий, которые по классификации Рапиона распределялись следующим образом: 4 штамма — скотохромогенные, 2 — нефотохромогенные и 2 — быстрорастущие.

Из восьми культур, изученных на различных биопробных животных, одна сохраняла слабую патогенность для морских свинок.

Факт выделения указанных возбудителей от спонтанно инфицированных клещей указывает на возможное участие последних в хранении и передаче атипичных микобактерий.

#### ВЫЖИВАЕМОСТЬ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА В КЛЕЩАХ

Исследование искусственно зараженных клещей *Argas persicus* показало, что МТ человеческого типа в их организме выживают до 2,5 лет, а птичьего — до 3,5 лет (сроки наблюдения). Причем длительность сохранения и скорость освобождения организма клеща от возбудителя зависит от количества поступившего в него инфекта.

Так, при кормлении кровью, содержащей в 1 мл 3 мг МТ, последние через год сохранялись у 100% клещей, до 2 лет 3 месяцев — у 76,0% и до 3,5 лет — у 33% клещей. При зара-

жении кровью со значительно меньшей концентрацией возбудителя ( $10^{-7}$  мг культуры в миллилитре крови) через три дня МТ обнаружены у 75% клещей, к 3,5 месяцам — у 30,8% и к 6,5 месяцам — только у 14,3% клещей.

При исследовании клещей, накормленных на агонизирующих курах, зараженных внутривенно дозой 1 мг в мл физраствора, процент инфицированных клещей даже через 8 месяцев после кормления был весьма высоким (табл. 2).

Таблица 2

Выживаемость МТ птичьего типа в клещах *A. persicus*, напившихся на искусственно зараженных курах

Через какой срок после заражения посева	На курице № 40			На курице № 42		
	число индивидуальных посевов клещей	выделено культур	% выделения	число индивидуальных посевов клещей	выделено культур	% выделения
8 мес.	21	14	66,6	12	10	83,3
13,3 мес.	5	2	40,0	—	—	—
17,5 мес.	12	4	33,3	10	2	20,0

Таким образом, длительность сохранения микобактерий туберкулеза в организме клещей в большой степени зависит от первоначальной концентрации возбудителя, поступившего с кровью в кишечник клеща. В зависимости от этого по-разному складываются взаимоотношения микроорганизма и клеща.

Интересные данные были получены при исследовании выживаемости микобактерий туберкулеза птичьего типа в погибших клещах. В то время как от эмульсий 30 живых клещей, зараженных кровью с концентрацией 3 мг возбудителя в 1 мл, мы даже через 26 месяцев получили культуры от 23 клещей, от 20 клещей этой же партии, погибших на 2—3 день после заражения и исследованных через 5 месяцев, была выделена только одна культура со скудным ростом (1 колония). При посеве 10 погибших клещей через 7 месяцев возбудитель выделен не был. По-видимому, в организме погибших клещей для возбудителя создаются условия худшие, чем даже в объектах внешней среды — воде, почве, навозе, в которых палочка выживает соответственно 6, 12 и 21 месяц (М. М. Иванов, Ю. М. Схиладзе, 1969; В. И. Шоршнев, 1964; Е. Г. Посохин, 1952). С другой стороны, эти данные указывают на то, что ор-

ганизм живых клещей является благоприятной средой для МТ.

Изучая вирулентные свойства МТ птичьего типа, выделенные от искусственно зараженных клещей через разные сроки после их инфицирования, нами было установлено, что возбудитель туберкулеза птичьего типа остается высокопатогенным для биопробных животных (куры, кролики). Причем его вирулентные свойства не изменяются в зависимости от длительности сохранения в организме клещей. Куры первой группы, зараженные МТ, выделенными от клещей в период от 2,3 до 11,6 месяца после их инфицирования, погибали в среднем на 27,7 день. В сходные же сроки падала птица и второй группы, хотя возбудитель сохранялся в клещах значительно дольше (от 2 лет 2 месяцев до 3 лет 6, 7 месяцев).

Вирулентные же свойства возбудителя туберкулеза человеческого типа, прошедшего через организм клещей, уже через 2,5 года несколько снизились. По-видимому, условия для жизнедеятельности МТ человеческого типа в организме клещей менее благоприятны, чем для возбудителей птичьего типа.

#### МИГРАЦИЯ МТ ИЗ ПОЛОСТИ КИШЕЧНИКА В ГЕМОЛИМФУ КЛЕЩА

Передача возбудителей какой-либо инфекции клещами через укус возможна при поступлении их из полости кишечника в гемолимфу, а через нее в слюнные железы. Такая миграция была нами доказана.

Микобактерии туберкулеза высевались из гемолимфы уже на 4 день после заражения в 8,5%, на 6 день — в 21,4%. В дальнейшем, в течение 13 месяцев возбудитель обнаруживался в ней у 18,7—50,0% клещей. В среднем за это время из 390 посевов гемолимфы было выделено 96 культур, или 24,6%. Из 15 посевов, сделанных через 2 года 1 месяц, получена одна культура.

Относительно малая миграция МТ в гемолимфу и колебания в процентах выделенных из нее культур указывают на различную степень проницаемости кишечной стенки для возбудителей туберкулеза у разных особей.

Важным обстоятельством является обнаружение микобактерий туберкулеза в гемолимфе клещей, прошедших 2—3 фазы развития. Это указывает, что у части клещей в процессе метаморфоза от нимф до имагинальной формы возбудитель по-

стоянно присутствует в их гемолимфе. Так, из 100 посевов полостной жидкости половозрелых клещей, зараженных в стадии нимф и перелинявших 2—3 раза, было выделено 19 культур (19%).

Следует отметить, что нам удавалось выделить культуры МТ из гемолимфы даже через 26 и 29 месяцев после заражения клещей. Такое длительное пребывание возбудителя в гемолимфе свидетельствует о благоприятных условиях, складывающихся для МТ в полости тела некоторых клещей.

#### ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА В ГЕМОЛИМФЕ КЛЕЩЕЙ

Исследуя изменения концентрации микобактерий туберкулеза в гемолимфе одного и того же клеща, путем высева одинаковых доз ее на питательную среду, через разные промежутки времени, мы обнаружили, что из 88 очередных посевов гемолимфы, в сравнении с предыдущими, в 52 случаях (59,1%) имело место увеличение роста культур и в 5 случаях (5,7%) рост оставался прежним. В то же время в остальных 35,2% посевов концентрация возбудителя снижалась.

Все это свидетельствует о сложности взаимоотношений, создающихся в гемолимфе клеща с проникшими в нее микобактериями туберкулеза. Поскольку членистоногие исследовались нами с интервалом приблизительно через месяц после очередного посева гемолимфы и за это время часть микобактерий туберкулеза выделялась с экскрементами, а часть популяции отмерла, факт увеличения концентрации возбудителя в гемолимфе в последующих исследованиях можно объяснить воспроизводством микобактерий, т. е. их размножением.

Устаповление такой возможности делает клещей не только переносчиками, но и резервуарами туберкулезной инфекции.

#### ТРАНСФАЗОВАЯ ПЕРЕДАЧА МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА

Эпизоотологическое значение клещей *A. persicus* в распространении туберкулезной инфекции среди птиц в значительной степени зависит от передачи возбудителя через стадии развития клещей. Поскольку процесс метаморфоза, в зависимости от условий обитания клещей (питания, температуры, влажности и др.) может затянуться на продолжительное время, наличие трансфазовой передачи способствует еще более

длительной циркуляции микобактерий туберкулеза в очаге инфекции, так как все фазы развития, начиная от зараженной личинки, могут стать, без дополнительного инфицирования, переносчиками и хранителями туберкулеза.

Такая передача была нами установлена. Для этого личинки клещей заражались на папуле, образованной на бедре курицы внутрикожным введением взвеси МТ, содержащей 1 мг возбудителя в 1 мл физиологического раствора. Затем через 2 месяца после заражения исследовались нимфы I, через 4 месяца — нимфы II и через 6,3 месяца — половозрелые клещи.

Возбудитель туберкулеза был обнаружен во всех стадиях развития (таблица 3).

Таблица 3

Трансфазовая передача микобактерий туберкулеза птичьего типа от личинки до половозрелой формы

Нимфа I			Нимфа II			Половозрелые клещи		
с момента заражения личинок прошло								
2 месяца			4 месяца			6, 3 месяца		
к-во посе- вов	число нимф в посеве	к-во выде- ленных культур	к-во по- севов	число нимф в посеве	к-во вы- деленных культур	к-во посе- вов	посевы индивиду- альные	к-во вы- деленных культур
4	15	4	4	12	4	18	18	12

#### ВЫДЕЛЕНИЕ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА С ЭКСКРЕМЕНТАМИ КЛЕЩЕЙ

Известно, что клещи, зараженные различными патогенными микроорганизмами, могут выделять их с экскрементами. Последние могут стать одним из путей распространения той или иной инфекции.

Нами было установлено, что МТ выделялись с экскрементами клещей до семи месяцев (срок наблюдения) после их заражения, причем концентрация возбудителя в экскрементах была высокой. Важно также, что МТ сохранялись в выделениях клещей свыше 20 месяцев, оставаясь при этом высоковирулентными для кур. При внутреннем заражении последних взвесью культур, выделенных через 20 месяцев сохранения МТ в экскрементах (доза — 1,0 и 0,1), куры гибли в среднем на 44 день.

Для изучения передачи МТ клещами *A. persicus* через укус нами были проведены опыты с кормлением искусственно зараженных клещей на экспериментальной модели и на здоровых курах.

#### ТРАНСМИССИВНАЯ ПЕРЕДАЧА ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУБЕРКУЛЕЗА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Экспериментальная модель представляла из себя вышеописанную кормушку, которая заполнялась стерильной кровью. Всего в опыте было использовано семь «шариков». На трех из них накормлено 26 экземпляров нимф, перелетавших дважды, и на четырех — 64 клеща в половозрелой стадии. Клещи указанных фаз развития использовались через 9,5 месяца после искусственного заражения микобактериями туберкулеза. Из крови шариков, на которых кормились нимфы, возбудители выделены не были. Из крови же шариков, на которых насыщались половозрелые клещи, была получена культура. Изучение ее показало, что она по своим морфологическим, культуральным и вирулентным свойствам не отличалась от штамма № 231, которым были заражены опытные клещи.

Таким образом, с помощью экспериментальной модели удалось показать, что клещи *Argas persicus* через 9,5 месяца после их заражения способны передать возбудителя туберкулеза через укус. Эти данные были подтверждены также опытами, поставленными на курах.

#### ТРАНСМИССИВНАЯ ПЕРЕДАЧА МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА КЛЕЩАМИ НА КУРАХ

В эксперименте были использованы куры (племенные несушки породы русская белая) в возрасте пяти месяцев, полученные из благополучного по туберкулезу хозяйства (Казахская зональная опытная станция по птицеводству).

В течение полугода до начала опыта всем курам ставились аллергические пробы туберкулином для птиц. На протяжении 5,5 месяца при четырехкратной постановке туберкулиновой пробы с интервалами в 25—33 дня мы не наблюдали положительных реакций ни у одной из кур, что указывает на чистоту кур в отношении туберкулезной инфекции.

После тщательного отбора, нами был поставлен эксперимент по передаче МТ клещами через укус на 13 опытных и 9 контрольных курах. На опытных кур подсаживались клещи



(по 30—50 штук на каждую), ранее зараженные искусственно кровью, содержащей 1,0—3,0 мг МТ в 1 мл. С момента заражения клещей до взятия их в опыт прошло 6—6,5 месяца. Через три месяца после первой части кур была произведена вторая подсадка.

Клещи подсаживались на кожу курицы под стеклянный колпачок и по мере насыщения их кровью сразу же удалялись с этого участка. Такое контролируемое кормление позволяло исключить возможность попадания микобактерий туберкулеза в организм кур с коксалышной жидкостью или с экскрементами зараженных клещей.

В процессе опыта проводились четырехкратные аллергические исследования контрольных и опытных групп кур. Туберкулиновые реакции у всех контрольных кур были отрицательными.

Из 13 кур опытной группы (таблица 4) после подсадки на них клещей 8 кур реагировало на введение туберкулина положительно. Сомнительные аллергические пробы отмечались

Таблица 4

Результаты аллергических патогистологических и бактериологических исследований кур после кормления на них зараженных МТ клещей

№ кур	Результаты аллергических реакций по 4-м исследованиям	Специфические анатомические изменения		Гистологические специфические изменения	Бактериологические исследования
		в печени	в селезенке		
9	—	—	—	—	—
33	—	—	—	+	+
10	—	+	—	+	—
17	—	—	+	+	—
28	+	+	+	+	+
1	—	+	—	+	—
3	+	+	—	+	+
27	+	—	—	—	—
23	+	+	+	+	+
18	+	+	—	+	+
7	—	—	—	+	—
13	—	—	—	+	—
16	+	+	—	—	—
13	8	7	3	10	5

Условные обозначения: + положительный результат,  
 — отрицательный результат,  
 +- сомнительные реакции.

у двух кур. У трех кур реакции при четырехкратной туберкулинизации были отрицательными. Следует отметить, что только у двух кур положительная реакция сохранялась после появления на протяжении длительного времени. У большинства других она время от времени выпадала.

Опытные и контрольные куры забивались в возрасте 16 месяцев (через 5—5,5 месяца после проверочного кормления на них клещей). При патологоанатомическом вскрытии у кур контрольной группы специфических изменений, свойственных туберкулезной инфекции, обнаружено не было. В опытной же группе кур, на которых подсаживались зараженные клещи, патологоанатомические изменения были выражены у большинства. Визуально обнаруживалось увеличение печени у пяти кур, почти у всех кур была увеличена селезенка (у 4-х в 2 раза) и у восьми из тринадцати в паренхиме печени или селезенки определялись единичные, характерные для туберкулеза серовато-белые очажки величиной с просыное или чечевичное зерно (у двух кур были обнаружены изменения бургорчкового характера одновременно в печени и селезенке). У пяти — визуальные специфические изменения в органах отсутствовали.

50897  
От всех кур как опытных, так и контрольных проводился посев материала из костного мозга, печени, селезенки, почек и легких на питательную среду Левенштейна-Йенсена. Через 3—4 недели в посевах из печени четырех кур опытной группы были выделены типичные культуры МТ, а у одной из кур был обнаружен только микророст. Посевы из других органов были отрицательными.

Изучение вирулентных свойств этих культур показало, что они высоковирулентны для кур, которые погибали после внутривенного заражения дозой 1,0 и 0,1 мг на 25—30 день от генерализованной формы туберкулеза с резким падением веса.

Культуры, выделенные из печени кур, на которых кормились искусственно зараженные клещи, по своим морфологическим, культуральным и, как описано выше, вирулентным свойствам оказались тождественными штамму № 231, которым эти клещи были заражены.

Органы как контрольных, так и опытных кур подвергались также и гистологическому исследованию. У кур контрольной группы специфических изменений, характерных для туберкулезной инфекции, обнаружено не было. У кур опытной группы специфические поражения, свойственные туберкулезу, были отмечены у 10 кур.

Таким образом, выделение возбудителя и развитие туберкулезного процесса у кур после подсадки на них инфицированных клещей свидетельствует о наличии трансмиссивной передачи возбудителя через укусы. В отдельных случаях такая передача может привести к развитию генерализованного туберкулеза, однако чаще развивается локализованный продуктивный туберкулез с выраженными репаративными процессами, имеющий тенденцию к обратному развитию. В ряде случаев инфицирование через укусы клещей не приводит к формированию специфической гранулемы, а ограничивается параспецифическими изменениями.

Этими исследованиями впервые доказана возможность трансмиссивной передачи возбудителя туберкулеза птичьего типа. Надо полагать, что указанный путь передачи туберкулеза среди кур при содействии клещей *Argas persicus* может иметь место не только в экспериментальных условиях, но и в естественных биотопах. Такая передача, по-видимому, осуществляется как непосредственно через слюну, так и через инфицированную поверхность хоботка. Не исключено сочетание обоих путей.

С целью выяснения длительности выживания МТ на хоботках, половозрелые клещи закреплялись на столике микроинкулятора и под контролем биноклярной луны на хоботки псаживался камиляр со взвесью возбудителей туберкулеза. После этого через разные сроки проводился посев эмульсий гнатосомы клещей. Исследования показали, что на хоботках части клещей МТ птичьего типа выживали до 170 дней.

Поскольку в опыте по передаче МТ через укусы на экспериментальной модели были использованы клещи спустя 285 дней после их заражения, понятно, что в данном случае имела место инокуляция возбудителя только со слюной.

Проведенные исследования указывают, что клещи *A. persicus* могут играть определенную роль в эпизоотологии туберкулеза. Даже после тщательной дезинфекции помещения птичника в глубоких щелях стен, потолков и оборудования остаются клещи, против которых используемые дезинфекционные и дезинсекционные средства мало эффективны. Оставшиеся инфицированные клещи, попадая на вновь завезенных здоровых кур, могут вызвать новую вспышку туберкулеза. Возможны также и другие пути заноса возбудителя туберкулеза в благополучные хозяйства. Инфицированные клещи могут быть занесены в них различными дикими птицами из других неблагополучных по туберкулезу хозяйств. Последний

путь рассеивания инфекции имеет большое значение, так как борьба с туберкулезом кур в индивидуальных птичниках так же, как и с клещами, проводится крайне неудовлетворительно и, следовательно, часто именно из этих очагов инфицированные клещи могут заноситься в совхозные и колхозные птичники синантропными птицами.

Установленный нами трансмиссивный путь передачи микобактерий туберкулеза птичьего типа клещами *A. persicus*, по-видимому, может осуществляться и другими видами клещей, обитающими в птичниках и в природных биотопах.

Возникнув на базе исследований источников и путей распространения многих инфекционных болезней человека, учение Е. П. Павловского о природной очаговости в последнее время распространилось и на ряд заболеваний животных, таких как бешенство, ящур, сибирская язва, лептоспироз, туляремия и др. М. М. Ремешова (1962) установила, что циркуляция бруцелл в природе может осуществляться среди диких животных (зайцев, оленей, сайги и др.) независимо от сельскохозяйственных.

Набирается все больше фактов о природной очаговости и некоторых болезней птиц. Например, носителями вируса орнитоза являются как синантропные, так и дикие птицы. Постоянная циркуляция возбудителя в природе осуществляется весьма разными путями, среди которых немалую роль играют клещи. В этом плане интересны исследования М. П. Якунина (1961), обнаружившего природный очаг спирохетоза в туралговой роще пустыни Муюн-Кум. Носителями этой инфекции являлись преимущественно грачи, воробьи и др. птицы, а переносчиками — клещи *A. persicus*.

Литературные данные о широком распространении туберкулеза среди домашних и диких птиц наводят на мысль о существовании как синантропных, так и природных очагов указанной инфекции. Хотя микобактерии туберкулеза в большинстве случаев выделялись исследователями от птиц, обитавших возле хозяйств, неблагополучных по туберкулезу кур, однако, попав в колонию воробьев, скворцов и других синантропных птиц, возбудитель в дальнейшем может циркулировать среди них независимо от очагов туберкулеза домашней птицы. По всей вероятности, циркуляция возбудителя среди синантропных и экзантропных птиц должна осуществляться такими же путями, как и у домашних.

Безусловно, определенную роль в распространении возбудителя туберкулеза среди птиц играют экологически тесно

## СПИСОК

работ автора, опубликованных по материалам диссертации

1. Благодарный Я. А., Блехман И. М., Якунин М. П. Иксодонные клещи — возможные переносчики туберкулезной инфекции. Первое acarологическое совещание. Тезисы докладов. «Наука», М., 1966, с. 35—36.
2. Блехман И. М., Благодарный Я. А. К вопросу о выживаемости и сохранении вирулентности микобактерий туберкулеза в организме голодающих клещей *Argas persicus*. В кн. «Эпидемиология и лечение туберкулеза в Казахстане», в. 5, Алма-Ата, 1968, с. 266—270.
3. Благодарный Я. А., Блехман И. М. Выделение микобактерий туберкулеза птичьего типа от спонтанно зараженных клещей. Седьмая Всесоюзная конференция по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных. Тезисы. Секция природной очаговости болезней. Алма-Ата — Самарканд, 1969, с. 12—14.
4. Благодарный Я. А., Блехман И. М. Клещи *Argas persicus* — хранители и возможные переносчики туберкулезной инфекции у птиц. Паразитология, т. IV, в. 2, Л., 1970, с. 150—151.
5. Блехман И. М. Выживаемость и вирулентность микобактерий туберкулеза, обитающих в организме живых и погибших клещей и их экскрементах. Научные работы молодых ученых Казахской ССР по фтизиатрии, в. 2, Алма-Ата, 1970, с. 11—12.
6. Блехман И. М. Изучение возможности трансмиссивной передачи микобактерий туберкулеза клещами *Argas persicus*. Научные работы молодых ученых Казахской ССР по фтизиатрии, в. 2, Алма-Ата, 1970, с. 13—14.
7. Лапыко В. И., Блехман И. М. К вопросу об эпидемиологической роли туберкулеза птиц. Научные работы молодых ученых Казахской ССР по фтизиатрии, в. 2, Алма-Ата, 1970, с. 32—36.
8. Благодарный Я. А., Блехман И. М. К взаимоотношению возбудителя туберкулеза птичьего типа и клещей *Argas persicus*. Второе acarологическое совещание. Тезисы докладов, ч. 1, Киев, 1970, с. 70—71.
9. Благодарный Я. А., Макаревич Н. М., Блехман И. М. Выделение атипичных микобактерий от спонтанно инфицированных птичьих клещей *Argas persicus*. Проблемы туберкулеза. Медицина, М., 1971, № 6, с. 74—76.
10. Благодарный Я. А., Блехман И. М., Лапыко В. И. и др. Роль клещей в передаче микобактерий туберкулеза. Ветеринария, М., 1971, № 7, с. 48—49.
11. Благодарный Я. А., Блехман И. М. Клещи *Argas persicus* — хранители и переносчики туберкулезной инфекции у птиц. Third International Congress of Acarology. Prague. Czechoslovakia, 1971, с. 28.



### Материалы диссертации доложены:

1. На первом акарологическом совещании в г. Ленинграде, 1966 г.

2. На VI Юбилейной научной сессии Казахского научно-исследовательского института туберкулеза МЗ КазССР (19—21 декабря), 1967 г.

3. На седьмой Всесоюзной конференции по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных. Секция природной очаговости болезней в г. Самарканде, 1969 г.

4. На Юбилейной конференции молодых ученых Казахской ССР по фтизиатрии (4—5 мая 1970 г., в г. Алма-Ате).

5. На втором акарологическом совещании в г. Киеве, 1970 г.