

УДК 576.895.771 : 593.161.13

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ МОСКИТОВ РАЗНЫХ ВИДОВ К ПЕРЕДАЧЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЛЕЙШМАНИОЗА

М. В. Стрелкова, Т. И. Дергачева

В условиях эксперимента осуществлена передача возбудителя висцерального лейшманиоза (казахский штамм *Leishmania infantum*) через москитов *Phlebotomus longiductus*, *P. smirnovi* и *P. papatasi*. В тех же условиях передача возбудителя висцерального лейшманиоза через *P. caucasicus* не произошла.

Доказательство участия конкретного вида москита в передаче возбудителей лейшманиозов требует получения ряда биоценологических и экспериментальных данных, свидетельствующих о специфических связях этого вида москита с возбудителем, а также с животным — источником инфекции — и человеком.

Исследования по выявлению переносчиков висцерального лейшманиоза в СССР имеют достаточно длительную историю. Формально составленный список видов москитов, которых кто-либо из исследователей считал переносчиком возбудителя висцерального лейшманиоза, достаточно большой и, к сожалению, без критического анализа нередко переписывается из одной статьи в другую. Необходимость критического отношения к такому списку диктуется еще и тем, что за последние 20—30 лет произошли уточнения таксономического положения многих видов москитов, в том числе видов, подозреваемых в передаче возбудителя висцерального лейшманиоза. В настоящее время нередко трудно уже установить, с какими видами москитов имели дело исследователи, проводившие работы до 50—60-х гг.

Однако если даже не подвергать сомнениям правильность определения видовой принадлежности москитов, большинство результатов экспериментальных работ по передаче возбудителя висцерального лейшманиоза не может быть признано безупречным. Так, более чем 10-летние работы Ходукина с сотрудниками (Ходукин, Софиев, 1940; Ходукин, Штернгольд, 1947), изучавших в эксперименте способность *Phlebotomus chinensis*<sup>1</sup> (= *P. longiductus*), *P. papatasi*, *P. caucasicus*, *P. sergenti* при укусе передавать возбудителя собакам и закавказским хомякам в большинстве своем завершились безрезультатно. Только в одном опыте удалось заразить хомяка, однако и в этом случае установить действительного переносчика оказалось невозможным, так как на подопытных животных кормились одновременно 3 вида москитов: *P. chinensis* (= *P. longiductus*), *P. papatasi* и *P. sergenti* (Ходукин и др., 1931). В статье В. С. Софиева с соавторами (1953) утверждается, что возбудитель висцерального лейшманиоза был передан собаке через *P. caucasicus*. Однако при этом авторы указывают, что в опыте москиты отказались питаться на собаке-реципиенте, и предполагают, что заражение произошло при пробных проколах кожи, не завершившихся принятием москитами крови. В работе Исаева и Рябцева (1958) есть указание на возможность передачи возбудителя висцерального лейшма-

<sup>1</sup> В результате ревизии подрода *Adlerius* (Артемьев, 1980) москиты группы *P. chinensis* разделены на 17 самостоятельных видов. В СССР встречаются 7 видов.

низа собакам после кровососания на них *P. caucasicus*. Здоровых и зараженных собак в этом опыте содержали в открытом, доступном для москитов виварии во дворе Института малярии и медицинской паразитологии г. Самарканда, поэтому трудно с абсолютной уверенностью утверждать, что передачу возбудителя осуществил именно этот вид москита, так как в Самарканде обнаружены *P. chinensis* (= *P. longiductus*), а также *P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. alexandri* (Беспалова, 1957).

В 1980 г. нам удалось разработать методику заражения москитов возбудителем висцерального лейшманиоза и осуществить его передачу золотистым хомякам через *P. longiductus* и *P. smirnovi* (Стрелкова и др., 1982). Результаты этого эксперимента в сочетании с данными о высокой численности, полифагии и интенсивном нападении на человека доказывают передачу возбудителя висцерального лейшманиоза этими видами москитов в очагах (Дергачева и др., 1982, 1983).

В дальнейшем мы сочли необходимым продолжить эксперименты по выяснению особенностей развития возбудителя висцерального лейшманиоза в москитах *P. longiductus* и *P. smirnovi*, а также в параллельных экспериментах по единой методике оценить способность к передаче данного возбудителя *P. papatasi* и *P. caucasicus*, являющихся доказанными переносчиками возбудителя зоонозного кожного лейшманиоза *Leishmania major*.

До последнего времени было не ясно систематическое положение возбудителя висцерального лейшманиоза, циркулирующего в очагах этой болезни в СССР. Генетико-биохимическое сравнение нескольких штаммов лейшманий из СССР со штаммами из классических очагов висцерального лейшманиоза позволяет заключить, что на территории Советского Союза циркулирует *L. infantum* — возбудитель висцерального лейшманиоза, широко распространенный в странах Средиземноморья.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В опытах использовали штамм ДЖА (*L. infantum*), выделенный в 1975 г. в г. Джамбуле Шуйкиной и Горбуновой от больного висцеральным лейшманиозом ребенка.<sup>2</sup> Генетико-биохимические исследования показали идентичность штамма ДЖА штамму *L. infantum* (Lem-78) из Туниса и (Al-9) из Алжира.

Передачу возбудителя висцерального лейшманиоза осуществляли через москитов *P. longiductus*, *P. smirnovi* и *P. papatasi* инсектарного вышлода. Яйцекладки первых двух видов получены от москитов, отловленных в Кзыл-Ординской и Джамбульской областях Казахской ССР, яйцекладки *P. papatasi* получены от москитов, отловленных в Каршинской степи. Из-за отсутствия лабораторного вышлода *P. caucasicus* этих москитов отлавливали в природе непосредственно перед опытами. Висцеральный лейшманиоз в Кашкадарьинской обл. Узбекской ССР никогда не регистрировался, поэтому мы с достаточной уверенностью можем предполагать, что пойманные в природе *P. caucasicus* не были заражены возбудителем висцерального лейшманиоза.

Объектами заражения служили молодые золотистые хомяки массой 30—40 г, результаты заражения определяли по обнаружению лейшманий во внутренних органах этих животных.

Москитов заражали по разработанному нами методу. Для этого здоровому хомяку на участке спины, освобожденной от шерсти, делали 3—4 внутривенные инъекции взвеси амастигот, полученной из растертой в физиологическом растворе селезенки больного висцеральным лейшманиозом золотистого хомяка. В результате инъекций на коже хомяка в месте введения образовывались хорошо заметные папулы, размеры которых зависели от объема введенного материала. Для того чтобы увеличить вероятность кровососания москитов на участках кожи с искусственно введенным возбудителем, кожу вокруг места инъекции покрывали пленкообразующим клеем БФ-6, после чего она становилась недоступной для кровососания москитов. Хомяка фиксировали с помощью бинтов

<sup>2</sup> В лаборатории штамм поддерживался О. М. Пассовой, И. В. Возвышаевой и И. П. Алексеевой пассажами на золотистых хомяках.

Передача москитами возбудителя висцерального лейшманиоза золотистым хомякам в эксперименте

Вид москита	В течение 1-го гонотрофического цикла (2-е сутки)		После окончания 1-го гонотрофического цикла (8—11-е сутки)		После окончания 2-го гонотрофического цикла (14—18-е сутки)	
	число зараженных самок, питавшихся на хомяке	продолжительность жизни хомяка — дней после заражения	наличие лейшманий в внутренних органах хомяка	число зараженных самок, питавшихся на хомяке	продолжительность жизни хомяка — дней после заражения	наличие лейшманий в мазках из внутренних органов хомяка
<i>Phlebotomus smirnovi</i>	4	350	—	2*	86	+
<i>Phlebotomus longiductus</i>				2	91	+
<i>Phlebotomus papatasi</i>				1*	34	+
<i>Phlebotomus caucasicus</i>				2*	92	+
				3	96	+
				1	330	+
				2	330	—

Примечание. Звездочкой отмечены данные опытов, опубликованные в статье М. В. Стрелкова, 1982. Плюс — наличие, минус — отсутствие лейшманий.

на специальной подставке и помещали в садок из мельничного газа, куда впускали голодных москитов.

Во время переваривания самками крови их содержали в специально подготовленных банках, на дно которых укладывали смоченную в воде вату. Поверх ее насыпали измельченный субстрат из перегнивших кроличьих фекалий. Температура воздуха в помещении, где содержали москитов, была 24°, относительная влажность воздуха — 60—75%. Переваривание самками крови в таких условиях заканчивалось в среднем за 3 дня. Второй раз самки питались на 8—11-е, третий раз — на 14—18-е сут после заражающего кормления. Во время переваривания крови самки не получали никакого дополнительного питания. На наличие лейшманий москитов исследовали либо после их гибели, во время или после откладки яиц, либо после повторных кровососаний. При вскрытии самок мазки изготовляли отдельно из передней части средней кишки, глотки и хоботка.

Способность москитов передавать возбудителя при кровососании оценивали: 1) на 1-м гонотрофическом цикле при неполном переваривании первой порции крови на 5—6-й стадиях пищеварения (в наших условиях москиты на этих стадиях находились к концу 2-х сут); 2) после завершения 1-го гонотрофического цикла (8—11-е сут); 3) после завершения 2-го гонотрофического цикла (14—18-е сут). Результаты этих опытов представлены в таблице.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Проведенные эксперименты подтвердили способность *P. longiductus* и *P. smirnovi* передавать возбудителя висцерального лейшманиоза *L. infantum*. При температуре 24° без какого-либо дополнительного подкармливания развитие возбудителя и его передача москитами *P. smirnovi* могут быть осуществлены на 8-й день, а москитами *P. longiductus* — на 9-й день после первого заражающего кормления. Лейшмании в москитах за это время размножаются и скапливаются в передней части средней кишки. Проникновение в глотку отмечено только при большом скоплении лейшманий в передней части средней кишки. Обнаружить лейшманий в хоботке нами разу не удалось. У однажды заразив-

шихся самок *P. smirnovi* и *P. longiductus* лейшмании сохраняются (по-видимому, дополнительно размножаясь) и после последующих кровососаний на незараженных зверьках. Это свидетельствует, что данные виды москитов остаются инфицированными пожизненно, сохраняя при этом способность неоднократно заражать восприимчивых млекопитающих. Однако самки *P. smirnovi* при повторном питании в период неполного переваривания первой заражающей порции крови возбудителя не передали.

В тех же условиях было установлено, что москиты *P. papatasi* и *P. caucasicus* восприимчивы к *L. infantum*. Однако передачу возбудителя осуществила только самка *P. papatasi* и только после 2-кратного кровососания, т. е. после завершения двух гонотрофических циклов.

У всех заразившихся хомяков болезнь завершилась летально. Сроки гибели хомяков после заражающего кормления москитов, находящихся на разных гонотрофических циклах, несколько варьировали. Однако из-за ограниченного материала трудно считать такие различия закономерными. При вскрытии у всех животных отмечены увеличение и изменение цвета селезенки и печени, а у некоторых — изменения в легких. В мазках из селезенки, печени, костного мозга обнаружено большое число лейшманий.

У хомяков, оставшихся здоровыми, на протяжении 11 мес наблюдений не отмечено никаких признаков болезни, зверьки постоянно прибавляли в весе. При вскрытии внутренние органы выглядели без изменений. В мазках из селезенки и костного мозга паразиты не обнаружены.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Определение для каждого вида лейшманий видового состава специфических переносчиков, т. е. москитов, способных надежно поддерживать существование популяции возбудителя, имеет важное практическое значение. Вместе с тем дифференциация специфических переносчиков от видов москитов, не способных к передаче или осуществляющих ее с вероятностью, не достаточной для поддержания существования популяции данного вида лейшманий, является сложной задачей.

Длительное время определение видового состава специфических переносчиков лейшманий опиралось почти исключительно на результаты полевых исследований в местах циркуляции возбудителя, позволяющих выявить особенности разных видов москитов по многим показателям. Однако выявленные таким образом различия, как правило, носят относительный характер (большая или меньшая топическая и трофическая связь с позвоночными хозяевами, большая или меньшая зараженность возбудителем и т. д.) и недостаточны для дифференциации способных и не способных к передаче видов москитов. Результаты полевых наблюдений позволяют регистрировать те или иные частные моменты и состояния во взаимоотношениях между лейшманиями, москитами и позвоночными хозяевами. Однако при этом практически недоступным для наблюдений остается сам акт заражения москитом восприимчивого позвоночного хозяина. Это лишает возможности оценить конечную результативность этих взаимоотношений, определить, соответствуют ли они адаптивно необходимым требованиям паразита.

Преодолеть это препятствие можно только путем постановки с подозреваемыми видами москитов дополнительных экспериментальных исследований, которые позволяют в контролируемых условиях наблюдать за всем процессом передачи и результатами заражения. В то же время получить исчерпывающие сведения о способности передавать возбудителя всеми видами москитов не представляется реальным прежде всего из-за трудоемкости экспериментальных работ по передаче возбудителя. Однако очевидно, что разные виды москитов могут служить переносчиками одного и того же вида лейшманий при определенном сходстве внутренней среды, поведения и других особенностей этих насекомых. Накопление сведений о способности разных видов москитов передавать возбудителя и сравнение между собой доказанных переносчиков позволяют выявить их общие особенности.

Такой подход, на наш взгляд, позволяет более объективно подойти к оценке информативной значимости конкретных характеристик и возможности их

использования при дифференциации москитов как переносчиков среди тех видов москитов, о которых еще не получены строго доказывающие данные.

Результаты проведенных опытов показывают, что все 4 вида москитов восприимчивы к *L. infantum*. После кормления на одном и том же хомяке процент зараженных среди *P. longiductus* был 48, *P. smirnovi* — 42 и значительно ниже у *P. caucasicus* и *P. papatasi* — соответственно 24 и 15 %. Большая заражаемость *P. caucasicus* по сравнению с *P. papatasi* отмечалась дважды (24 % против 15 в одном опыте и 32 % против 15 в другом). Все виды москитов были способны длительно сохранять лейшманий в своем организме: на 14—18-е сут после заражающего кормления, после завершения двух гонотрофических циклов, паразиты обнаруживались у отдельных самок всех четырех видов.

Способность москита к передаче лейшманий при кровососании служит показателем адаптации конкретного вида лейшманий и москитов. Примером высокой степени адаптации *L. infantum* к *P. smirnovi* и *P. longiductus* служат результаты передачи возбудителя висцерального лейшманиоза этими москитами (передача произошла при питании даже 1 зараженного москита). В тех же условиях эксперимента передача *L. infantum* самками *P. papatasi* оказалась возможной только после двух кровососаний, а передача через *P. caucasicus* не произошла ни при каких обстоятельствах. Возможность прохождения *L. infantum* части жизненного цикла в *P. papatasi* и *P. caucasicus* (заражение, сохранение длительное) свидетельствует о частичном сходстве внутренней среды всех 4 видов москитов, причем это сходство специфических переносчиков *L. infantum*, по-видимому, больше с *P. papatasi*. Невозможность в тех же условиях передачи *L. infantum* через *P. caucasicus* свидетельствует об отсутствии специфических адаптаций у *L. infantum* к этому виду москитов.

Таким образом, сравнивая между собой эксперименты по передаче лейшманий разными видами москитов, которыми мы располагаем в настоящее время (31 передача 2 видов лейшманий) (Стрелкова, Елисеев, 1982; Стрелкова и др., 1982), можно заключить следующее: 1) передача возбудителя происходила при осуществлении москитом повторного кровососания по окончании первого гонотрофического цикла во всех случаях, если возбудитель попал в специфического переносчика; 2) способность заражаться лейшманиями при кровососании на источнике инфекции и даже сохранение паразитов достаточно длительное время может наблюдаться у видов москитов, не способных к передаче данного вида лейшманий. Последнее свидетельствует о малой информативности характеристик восприимчивости москитов к лейшманиям в эксперименте и природе и ограничивает возможности их использования для дифференциации москитов как переносчиков.

Сравнение пищевых связей разных видов москитов позволяет выявить существенные различия между ними в поведении при поиске прокормителей, их пищевых предпочтениях (Стрелкова и др., 1982; Стрелкова, Елисеев, 1983, и др.). Анализ этих материалов позволяет заключить, что переносчикам *L. infantum* свойственны полифагия, интенсивное нападение на крупных животных и на человека (Дергачева и др., 1978; Стрелкова и др., 1982). Источниками возбудителя висцерального лейшманиоза на территории СССР являются хищные, как правило, малочисленные, высокоподвижные, рассредоточенные по территории животные. Эта особенность источников инфекции объясняет спорадичность случаев висцерального лейшманиоза среди людей и определяет более частое попадание возбудителя в москитов, которые имеют широкие трофические связи и активность нападения на любых прокормителей, в том числе на хищных.

Таким образом, особенности поведения конкретного вида москита, и прежде всего при поиске прокормителей, а также интенсивность трофических связей с природными источниками инфекций и человеком являются информативно значимыми характеристиками при анализе роли москитов, подозреваемых в передаче данного вида лейшманий.

Полученные биоценологические и экспериментальные данные, доказывающие способность *P. smirnovi* (подрод *Larroussious*) и *P. longiductus* (подрод *Adlerius*) передавать возбудителя висцерального лейшманиоза в очагах этой болезни на территории СССР, полностью согласуются с существующими в литературе данными о том, что переносчики возбудителя висцерального лейшманиоза

относятся к под родам *Larroussiou* и *Adlerius*. Именно среди москитов этих под родов имеются доказанные переносчики возбудителя висцерального лейшманиоза и в других странах.

Сравнивая характеристики доказанных переносчиков возбудителя висцерального лейшманиоза с характеристиками других видов москитов, обитающих в очагах висцерального лейшманиоза в СССР (Лемер, 1955; Саладзе, 1965; Титова и др., 1982; Понировский и др., 1985, и др.), можно заключить, что, несмотря на отсутствие исчерпывающих сведений о способности передавать возбудителя висцерального лейшманиоза, достаточно реально участие в передаче москитов *P. transcausicus*, *P. tobbi*, *P. kandelakii*, *P. perfiliewi*, *P. neglectus* под рода *Larroussiou*, а также *P. turanicus*, *P. brevis*, *P. balcanicus* под рода *Adlerius*.

Результаты наших экспериментов с *P. papatasi* и *P. causicus* вступают в противоречие с существующими представлениями об их участии в передаче возбудителя висцерального лейшманиоза. Так, никто, кроме иракских исследователей (Pringl, 1956; Al-Azavi, Abu-Hab, 1977), не относит *P. papatasi* к переносчикам возбудителя висцерального лейшманиоза. Однако, учитывая безусловную, хотя и ограниченную, способность *P. papatasi* передавать возбудителя при кровососании, его широкие трофические связи и активное нападение на человека, следует, на наш взгляд, более настороженно отнестись к этому виду как возможному переносчику *L. infantum*. Для окончательного вывода об участии *P. papatasi* в передаче возбудителя висцерального лейшманиоза необходимо получить дополнительные сведения и в первую очередь оценить возможность и частоту прохождения самками *P. papatasi* более двух гонотрофических циклов в условиях Средней Азии, Казахстана и Крыма.

Особого внимания заслуживает вопрос об участии *P. causicus* в передаче возбудителя висцерального лейшманиоза. Анализ литературы и собственные наблюдения позволяют нам прийти к выводу, что утверждение Сафьяновой (1979), что *P. causicus* является специфическим переносчиком возбудителя висцерального лейшманиоза, по-видимому, преждевременно. Наш вывод основан на отсутствии бесспорных данных о способности москитов этого вида передавать возбудителя при кровососании, принадлежности *P. causicus* к под роду, представители которого не участвуют в передаче возбудителя висцерального лейшманиоза, а также особенностях трофических связей этого вида москита (связь с мелкими грызунами, эффективный поиск которых происходит в пространственно ограниченных условиях норы, слабая связь с человеком).

Среди фактов, на которые исследователи опираются при доказательстве значения *P. causicus* как переносчика возбудителя висцерального лейшманиоза, наиболее важным служит сообщение Сафьяновой с соавторами (1975) об обнаружении у пойманных в колониях больших песчанок москитов этого вида лейшманий, идентифицированных ими как возбудитель висцерального лейшманиоза. Однако, помимо небольшой самостоятельной информативной значимости факта обнаружения лейшманий у москитов, данный конкретный факт нуждается в дополнительной проверке. Это необходимо потому, что, во-первых, до сих пор нет достоверных сведений, доказывающих, что большие песчанки могут поддерживать существование возбудителя висцерального лейшманиоза. Во-вторых, в юго-восточной Туркмении, где были отловлены зараженные *P. causicus*, переносчиком возбудителя висцерального лейшманиоза служат *P. turanicus* — наиболее многочисленный вид под рода *Adlerius*, встречающийся как в местах возможного обитания лисиц — источников инфекции, так и в жилье человека, в том числе там, где имеются больные висцеральным лейшманиозом (Понировский и др., 1985). В-третьих, генетико-биохимическое сравнение штамма «ВЛ», который являлся маркерным при идентификации лейшманий от *P. causicus*, показало его принципиальное отличие от маркерных штаммов *L. infantum* (Lem-78 и Al-9) и *L. donovani* (DD8).

Таким образом, только повторное обнаружение у штамма лейшманий, выделенного от больного висцеральным лейшманиозом человека, свойств и характеристик, идентичных штамму «ВЛ», позволит говорить об отличном варианте возбудителя висцерального лейшманиоза на территории Туркменской ССР и о его связи с *P. causicus*.

## Л и т е р а т у р а

- А р т е м ь е в М. М. Ревизия москитов подрода *Adlerius* (Diptera, Phlebotominae, *Phlebotomus*). — Зоол. журн., 1980, т. 59, вып. 8, с. 1177—1193.
- Б е с п а л о в а Н. В. Опыт борьбы с флеботомусами обработкой мест их выплода препаратами ДДТ и ГХЦТ. — Мед. паразитол., 1957, № 2, с. 218—222.
- Д е р г а ч е в а Т. И., К о ж а н и я з о в С., Г е н и с Д. Е. Суточная активность *Phlebotomus smirnovi* и его нападение на человека в природных условиях Кызыл-Ординской области Казахской ССР. — Мед. паразитол., 1978, № 5, с. 75—81.
- Д е р г а ч е в а Т. И., С т р е л к о в а М. В., Г е н и с Д. Е., К о ж а н и я з о в С. Биологические особенности и эпидемиологическое значение *Phlebotomus smirnovi*, Perf., 1941 в очагах висцерального лейшманиоза в Кызыл-Ординской области Казахской ССР. — Мед. паразитол., 1982, № 6, с. 53—58.
- Д е р г а ч е в а Т. И., С т р е л к о в а М. В., Р а д и о н о в а Г. Н., Т у р б а е в а Л. И., Ч е р н я в с к и й В. И. Особенности биологии и эпидемиологическое значение *Phlebotomus longiductus*, Parr., 1928 в Джамбульской области Казахской ССР. — Мед. паразитол., 1983, № 1, с. 33—37.
- И с а е в Л. М., Р я б ц е в Ф. И. К вопросу о патогенезе висцерального лейшманиоза собак. — В кн.: Тр. Узб. ин-та малярии и мед. паразитол., Самарканд, 1958, т. III, с. 51—59.
- Л е м е р М. К. Некоторые вопросы биологии москитов в очагах висцерального лейшманиоза в Грузинской ССР. — В кн.: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. М., Медгиз, 1955, с. 409—414.
- П о н и р о в с к и й Е. Н., М и з г и р е в а М. Ф., С а б и т о в Е. А. Изучение очага висцерального лейшманиоза в юго-восточной Туркмении в период активизации. — Мед. паразитол., 1985, № 2, с. 57—64.
- С а л а д з е И. Д. Результаты поисков лептомонад в москитах в очагах висцерального лейшманиоза. — В кн.: Сб. тр. НИИ мед. паразитол. и троп. мед. им. С. С. Вирсаладзе, 1965, т. 6, с. 331—335.
- С а ф ь я н о в а В. М. Современное состояние и перспективы развития исследований по лейшманиозам. — В кн.: Природно-очаговые болезни человека. М., 1979, с. 83—87.
- С а ф ь я н о в а В. М., Е м е л ь я н о в а Л. П., Г у н и н П. Д. Биологические свойства штаммов лейшманий, выделенных от москитов группы *Phlebotomus caucasicus* из нор большой песчанки на территории Мургабо-Амударьинского междуречья. — Мед. паразитол., 1975, № 5, с. 565—573.
- С о ф и е в М. С., В а в и л о в а М. П., У м и д о в а Л. Ш. Опыт заражения собак внутренним лейшманиозом через москитов. — В кн.: Микробиол. и эпидемиол. бактер. болезней в Узбекистане. Ташкент, 1953, с. 139—149.
- С т р е л к о в а М. В., Д е р г а ч е в а Т. И., А л е к с е е в А. Н., П а с с о в а О. М. Передача возбудителя висцерального лейшманиоза — *Leishmania donovani* — золотистым хомьякам москитами *Phlebotomus longiductus* Parr., 1928 и *Phlebotomus smirnovi*, Perf., 1941 в эксперименте. — Мед. паразитол., 1982, № 3, с. 49—54.
- С т р е л к о в а М. В., Е л и с е е в Л. Н. Особенности решения основной жизненной задачи вида — самосохранения и воспроизведения — у *Leishmania major*. — В кн.: Лейшмании. Л., Наука, 1982, с. 163—179.
- С т р е л к о в а М. В., Е л и с е е в Л. Н. Грызуны и рептилии как прокормители москитов (в связи с их значением в эпизоотологии зоонозного кожного лейшманиоза). — В кн.: Фауна и экология грызунов, вып. 15. М., Изд-во МГУ, 1983, с. 55—82.
- Т и т о в а И. В., Ф а р а м а з о в А. З., Г р а ч е в а Л. И., С а ф ь я н о в а В. М., Г а с а н з а д е Г. Б., А б у з а р о в Р. М. Эпидемиология висцерального лейшманиоза в Джалилабадском районе Азербайджанской ССР (результаты сероэпидемиологических исследований). — Мед. паразитол., 1982, № 5, с. 67—71.
- Х о д у к и н Н. И., С о ф и е в М. С. О роли *Phlebotomus* в передаче внутреннего лейшманиоза. Проблемы субтропической патологии. — В кн.: Тр. Узб. ин-та эксперим. мед. Т. V. Ташкент, Техиздат, 1940, с. 185—217.
- Х о д у к и н Н. И., С о ф и е в М. С., Ш е в ч е н к о Ф. И., Р а д з и в и л о в с к и й Г. Л. *Phlebotomus* как переносчик собачьего лейшманиоза. — За соц. здравоохранение Узбекистана, 1931, № 1—3, с. 70—78.
- Х о д у к и н Н. И., Ш т е р н г о л ь д Е. Я. Дальнейшие опыты по изучению переноса внутреннего лейшманиоза через *Phlebotomus*. — Мед. паразитол., 1947, № 6, с. 30—38.
- A l - A z a w i V. M., A b u - N a b J. Vector potential of *Phlebotomus papatasi* Scopoli (Diptera, Psychodidae) to kala-azar in Baghdad Area. — Bull. Endem. Dis., 1977, vol. 18, N 1—4, p. 35—44.
- P r i n g l G. Kala-azar in Iraq: preliminary epidemiological consideration. — Bull. Endem. Dis., 1956, vol. 1, N 4, p. 275—294.

ИМШГМ им. Е. И. Марциновского  
Министерства здравоохранения СССР  
Москва

Поступила 29 IV 1984  
после доработки 22 IV 1985

EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE ABILITY  
OF DIFFERENT SPECIES OF SAND FLIES TO TRANSMIT  
THE AGENT OF VISCERAL LEISHMANIASIS

M. V. Strelkova, T. I. Dergacheva

S U M M A R Y

The authors succeeded in transmission of the visceral leishmaniasis agent (kazakh strain of *Leishmania infantum*) through the sand flies *Phlebotomus longiductus*, *P. smirnovi* and *P. papatasi* under experimental conditions. Infected *P. longiductus* and *P. smirnovi* are capable of preserving the agent and infecting the susceptible mammals after the cessation of the 1st and 2nd gonotrophic cycles. *P. papatasi* transmitted the agent of visceral leishmaniasis only after the cessation of the 2nd gonotrophic cycle. Under the same conditions the transmission of visceral leishmaniasis agent through *P. caucasicus* failed. Informative value of characteristics of virtual vectors for differentiation of sand flies as carriers is analysed. A question of the necessity of obtaining additional data, which prove the role of *P. caucasicus* and *P. papatasi* as vectors of visceral leishmaniasis agent, is raised.

---