

И.С. Анализ заболеваемости туляремией на территории Российской Федерации в 2001–2004 гг. Сб. науч. тр. кафедры эпидемиологии РМАПО. 2006; 8:265–73

3. Мецзякова И.С., Демидова Т.Н., Горшенко В.В. Актуальные аспекты эпидемиологии и профилактики туляремии. В кн.: Матер. IX съезда ВОЭМП. М.; 2007. Т. 3. С. 204–205.

4. МУ 3.1.2007-05. Минздрав России. Эпидемиологический надзор за туляремией. М.; 2005.

5. Новиков Н.Л., Попов В.П., Жуков В.И., Горшенко В.В., Мецзякова И.С. Проблемы эпизоотологического надзора за природными очагами туляремии. В кн.: Матер. IX съезда ВОЭМП. М.; 2007. Т. 3. С. 210–211.

6. Олсуфьев Н.Г., Руднев Г.П. и др. Туляремия. М.: Медгиз; 1960.

7. Приказ Минздрава России от 14.04.99 № 125 «Об усилении мероприятий по профилактике туляремии». М.; 1999.

V.E.Bezsmertny, V.V.Gorshenko,  
V.P.Popov

### On the Assessment of Tularemia Epidemic and Epizootic Situation in the Russian Federation

Plague-Control Center of Rospotrebnadzor, Moscow

Represented are the results of analysis of epizootic and epidemic situation with tularemia in the Russian Federation for 15 years (1992–2006) based on the data of Plague-Control Center. Brief analysis of epidemic situation in 2005 is presented separately.

Key words: natural tularemia foci, epizootologic reviews, epidemiologic maps, epizootic activity, human morbidity, clinical forms.

Поступила 20.03.08.

УДК 616.988.26:577.4

С.Ю.Водяницкая, Э.А.Москвитина, Н.Л.Пичурина, А.В.Забашта,  
И.В.Орехов, Б.Н.Мишанькин, С.О.Водопьянов, И.Ю.Сучков

### КРЫМСКАЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА: ЭКОЛОГО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВРАНОВЫХ

ФГУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт»

В работе представлены данные по изучению роли птиц в циркуляции вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ). При исследовании 758 проб птиц антиген вируса ККГЛ обнаружен в 19 (2,51 % ± 0,57) пробах грачей. Установлено, что врановые – полноценный сочлен природных очагов Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ) на территории Ростовской области. Эпидемиологическое значение этого семейства заключается в расселении вируса ККГЛ, расширении уже имеющихся природных очагов КГЛ и формировании новых. Эколого-эпизоотологическое значение врановых необходимо учитывать при эпизоотологическом надзоре за природными очагами КГЛ.

Ключевые слова: Крымская геморрагическая лихорадка, вирус ККГЛ, врановые, грач, антиген, природный очаг.

Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ) в современный период является актуальной проблемой для здравоохранения ряда стран, где зарегистрированы вспышки и спорадические случаи этой болезни. В Российской Федерации функционирование природных очагов КГЛ отмечено в Ростовской, Астраханской и Волгоградской областях, Ставропольском крае, республиках Калмыкия и Дагестан [4, 5, 7, 8, 9].

В нашей стране достигнуты значительные успехи в изучении природной очаговости КГЛ: охарактеризован этиологический агент; доказана роль иксодовых клещей из родов *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* как основных переносчиков и хранителей вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ) в природных очагах; установлены основные виды животных – прокормителей клещей; выявлено паразитирование преимагинальных фаз клеща *Hyalomma marginatum marginatum* на птицах семейства Врановых, однако значение последних в схеме циркуляции вируса ККГЛ окончательно не выяснено.

Еще в 1944 г. возник вопрос о возможной роли некоторых видов птиц в циркуляции вируса ККГЛ. Птицы, по выражению С.П.Пионтковской [10], «по техническим причинам» не исследовались. Именно

поэтому, по мнению Н.Б.Бируля [3], заяц-русак оказался единственным массовым носителем преимагинальных фаз *H. marginatum marginatum* в условиях вспышки в Крыму.

Следует отметить, что при исследовании сывороток крови птиц на наличие антител к вирусу ККГЛ многочисленными авторами получены отрицательные результаты в эндемичных районах России, Таджикистана, Туркменистана, Болгарии, Армении и Сенегала [1, 2]. В то же время выявлены преципитирующие антитела у домашней птицы и сойки [12]. На этот факт обратили внимание С.П.Чунихин и соавт. [13], отметившие, что при обследовании птиц антитела к одним арбовирусам у некоторых из них не обнаруживаются, а к другим – встречаются чаще, чем у млекопитающих.

В настоящее время известны сообщения о возможности участия отдельных африканских видов птиц в распространении вируса ККГЛ в очагах этой инфекции [15]. Описан случай заболевания КГЛ у рабочего страусиной фермы в ЮАР после разделки туш страусов. Диагноз поставлен на основании выделения вируса из крови заболевшего и последующего определения специфических антител. При исследовании сывороток крови страусов обнаружены антитела к вирусу ККГЛ у 22 из 92 обследованных

птиц, в том числе и среди птиц на ферме, где произошло заражение человека. Вспышка заболевания ККГЛ среди рабочих страусиной фермы в ЮАР повторилась в 1996 г. и способствовала проведению экспериментального заражения молодых страусов вирусом ККГЛ с целью определения у них вирусемии, подобно той, которую определяли у других прокормителей клещей рода *Hyalomma*. R.Swanepoel и соавт. [14] удалось определить вирус в крови птиц в титре до  $4,0 \text{ Ig ЛД}_{50}/0,01 \text{ мл}$  в течение 4 сут после заражения. Вирус также обнаружен в печени, селезенке и почках зараженных птиц.

Следует отметить положительные результаты исследования на антиген вируса ККГЛ, полученные в ИФА от грачей в республике Калмыкия [11].

Лабораторная диагностика ККГЛ базируется на использовании классических методов, заключающихся в выделении вируса из биологического материала с последующей его идентификацией. Длительность выделения вируса на новорожденных белых мышках и (или) культуре клеток диктует необходимость внедрения в практику диагностических тестов, служащих целям экспресс-диагностики для своевременного проведения профилактических мероприятий. В рамках эпидемиологического надзора все чаще используются молекулярно-генетические методы исследования, являющиеся арбитражным тестом при диагностике арбовирусных болезней.

Цель работы – определение эколого-эпидемиологического значения птиц в циркуляции вируса ККГЛ на территории Ростовской области с использованием серологических и молекулярно-генетических методов.

### Материалы и методы

Исследование птиц проводили на территории Ростовской области в период с 2000 по 2006 год. Птицы добывались методами отстрела и капканным. Исследовано 977 экз. (758 проб) птиц 29 видов, входящих в 6 отрядов и 17 семейств (врановые, скворцовые, трясогузковые, крапивниковые, дроздовые, синицевые, воробьиные, вьюрковые, овсянковые, завирушковые, голубиные, авдотковые, чайковые, фазановые, цаплевые, ибисовые, поганковые), в том числе врановых (грачи) – 719 экз. В силу особенностей формирования противовирусного иммунитета у птиц исследовали не сыворотки крови на наличие антител, а головной мозг и сгустки крови на наличие антигена вируса ККГЛ.

Время сбора материала было круглогодичным, чтобы, с одной стороны, оценить зараженность перелетных птиц на территории гнездового ареала сразу после возвращения с мест зимовок (начало мая), с другой – обследовать «местные» виды.

Для обнаружения антигена вируса ККГЛ в 10 % суспензиях головного мозга и сгустков крови грачей использован прямой вариант иммуноферментного анализа (ИФА) в «сэндвич»-модификации с тест-

системой производства института вирусологии им. Д.И.Ивановского РАМН и фирмы «Вектор-Бест» (Новосибирск). Постановку реакции осуществляли в соответствии с прилагаемыми к тест-системам инструкциями, учет результатов – с помощью спектрофотометра Titertec Multiscan Plus МК II с учетом оптической плотности при длине волны 450 нм и визуально.

Выявление специфической РНК вируса ККГЛ проведено методом ОТ-ПЦР с использованием набора «Векто Крым РНК ампли-100» производства фирмы «Вектор-Бест» и препарата обратной транскриптазы M-MuLV RT («Медиген», Новосибирск, Россия).

### Результаты и обсуждение

При исследовании 758 проб птиц антиген вируса ККГЛ обнаружен в 19 (2,51 % ± 0,57) пробах грачей. Несмотря на повсеместное распространение врановых в Ростовской области, положительные находки обнаружены в четырех районах. В 2001 г. антиген вируса ККГЛ выделен от грачей, доставленных из Цимлянского (головной мозг – 1 проба) и Обливского районов (головной мозг – 2, сгусток крови – 1). В 2002–2004 и 2006 гг. положительными были пробы головного мозга грачей, добытых на территории Аксайского района, прилегающего к Ростову-на-Дону: в 2002 г. – одна проба, 2003 – шесть, 2004 – пять, 2006 – две. В 2005 г. антиген вируса ККГЛ обнаружен в одной пробе мозга грача, добытого в Мясниковском районе. Обнаружение антигена подтверждено детекцией специфической РНК в ОТ-ПЦР.

В указанных районах установлено обитание клещей *H. marginatum marginatum*, *D. marginatus*, *Rh. rossicus* – основных переносчиков вируса ККГЛ, кроме Мясниковского района, где клещ *H. marginatum marginatum* в сборах не обнаружен. Зараженные вирусом клещи выявлены в Цимлянском (*H. marginatum marginatum*, *D. marginatus*, *Rh. rossicus*), Обливском (*H. marginatum marginatum*) и Мясниковском (*Rh. rossicus*) районе. По данным Т.В.Мазрухо и др. [6], из клещей *H. marginatum marginatum* в Цимлянском районе изолирован вирус ККГЛ.

Одним из критериев, подтверждающих ареал вируса, явилось выявление иммунной прослойки среди обследованных выборочных групп населения (доноры и другие контингенты из групп риска) в Цимлянском и Обливском районах. Указанные районы выделяются по наибольшему проявлению активности эпизоотического и эпидемического процессов при определении ареала вируса ККГЛ. Выявление антигена в ИФА и РНК вируса ККГЛ в ОТ-ПЦР в головном мозге грачей не только подтвердило ареал вируса в Цимлянском, Обливском и Мясниковском районах, но и расширило наши представления о распространении вируса за счет обнаружения в Аксайском районе.

Сезон обнаружения антигена вируса ККГЛ у грачей при ежемесячном обследовании варьировал с мая (2002, 2006 гг., Аксайский район) по август (2001 г., Обливский район), а в 2005 г. антиген вируса ККГЛ обнаружен в ноябре (Мясниковский район). Полученные данные позволяют пересмотреть роль птиц только как транспортеров и прокормителей преимаго клещей и свидетельствуют об их участии в циркуляции вируса ККГЛ.

Определяя значение птиц в циркуляции вируса ККГЛ, мы пришли к выводу, что, во-первых, применяемые в современный период серологические (ИФА) и молекулярно-генетические (ОТ-ПЦР) реакции адекватны для исследования птиц на наличие антигена и РНК вируса. Во-вторых, учитывая, что птицы условно подразделяются на три экологические группы (перелетные, кочующие, оседлые), мы пришли к выводу, что врановые на территории Ростовской области являются оседло-кочующим видом. Так, Н.Б.Бируля и соавт. [3] указывают, что суточные перемещения грачей от мест ночевки до мест кормежки в июле–августе, в сезон массового паразитирования клещей, составляет 15–25 км в один конец.

Суточные перемещения грачей способствуют обмену возбудителями между мигрирующими и местными видами, которые могут включаться в циркуляцию возбудителей, совершенно несвойственных данной местности. Значение в круговороте вируса грачей в период их оседлой жизни соизмеримо со значением всех остальных позвоночных хозяев и зависит от специфических взаимоотношений с вирусом и кровососущими эктопаразитами. С другой стороны, врановые – типичные синантропы, контактирующие с человеком посредством переносчиков (клещей, мокрецов и др.), что создает предпосылки для заноса возбудителей в синантропные биоценозы и развития эпизоотий, а затем и эпидемических вспышек КГЛ.

Обнаружение антигена вируса ККГЛ в сгустках крови грачей свидетельствует, по нашему мнению, об инфекционном процессе, протекающем в инapparантной форме. Персистенция вируса в форме носительства или латентной хронической инфекции сводится к длительному поддержанию инфекционного процесса в чувствительных к данному вирусу клетках и может способствовать заражению кровососущих преимаго переносчиков, определяя роль врановых как доноров вируса ККГЛ. Подтверждением этому является длительность обнаружения антигена вируса ККГЛ в мозге грачей (май–ноябрь).

Обнаружение антигена вируса ККГЛ в мозге объясняется нейротропностью вируса, также имеет значение присасывание инфицированных вирусом клещей вокруг глаз птицы, что, по нашему мнению, подобно «прямому внутримозговому заражению в естественных условиях».

Следовательно, перенос вирусом птицами может осуществляться двумя способами: первый – транс-

портировка зараженных переносчиков, второй – перенос вируса, циркулирующего в крови. Особи, имеющие вирус в крови, могут быть источником инфекционного агента для кровососущих переносчиков и тем самым способствовать интродукции возбудителя в местах гнездований птиц.

Таким образом, грачи – полноценный сочлен природных очагов КГЛ, выполняющий несколько функций. На территории Ростовской области врановые являются оседло-кочующим синантропным видом. Суточные миграции птиц и высокая по сравнению с другими животными подвижность, частота паразитарных контактов, транспортировка вирусосодержащих клещей и самого инфекционного агента весьма существенны для обмена возбудителями между очагами и заноса в соседние, в том числе синантропные биоценозы, с развитием эпизоотий и затем эпидемических вспышек. Значение этого семейства в генезе эпидемических проявлений заключается в рассеивании вируса, расширении уже имеющихся природных очагов КГЛ и формировании новых, что необходимо учитывать при проведении эпидемиологического надзора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристова В.А., Колобухина Л.В., Шелканов М.Ю. и др. Экология вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки и особенности ее клиники на территории России и сопредельных стран. *Вопр. вирусол.* 2001; 4:7–15.
2. Березин В.В., Чумаков М.П., Столбов Д.Н. и др. *Труды ИПВЭ АМН СССР.* 1971; XIX:210–7.
3. Бируля Н.Б., Залуцкая Л.И., Перелатов В.Д. *Труды ИПВЭ АМН СССР.* 1971; XIX:180–6.
4. Василенко Н.Ф., Афанасьев Е.Н., Санникова И.В. и др. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка в Ставропольском крае в 2002 г.: лабораторная диагностика. *Пробл. особо опасных инф.* 2003; 86(2):139–48.
5. Грижебовский Г.М., Брюханова Г.Д., Чумакова И.В. и др. О природной очаговости Крымской геморрагической лихорадки в Ставропольском крае в современных условиях. В кн.: *Матер. конф., посв. 70-летию Противочумн. центра. М.; 2004.* С. 173–177.
6. Мазрухо Т.В., Громашевский В.Л., Говорухина М.Ю. и др. Зараженность клещей *Hyalomma marginatum* Koch. 1844 вирусом Крымской-Конго геморрагической лихорадки в Ростовской области в эпидемический сезон 2000 г. *Вопр. вирусол.* 2001; 4:20–1.
7. Москвитина Э.А., Водяницкая С.Ю., Ломов Ю.М. и др. Крымская геморрагическая лихорадка в Ростовской области: эпидемиологическое районирование и активность природного очага. *Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.* 2002; 6:26–30.
8. Опищенко Г.Г., Москвитина Э.А., Ломов Ю.М. и др. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка в Ростовской области: эпидемиологические особенности вспышки 1999 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2000; 80:3–13.
9. Опищенко Г.Г. Об эпидемиологической обстановке по особо опасным, природно-очаговым и другим инфекциям на территории Южного Федерального округа. *Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.* 2004; 3:23–30.
10. Пионтковская С.П. В кн.: *Крымская геморрагическая лихорадка. Симферополь; 1945.* С. 100–105.
11. Подсвилов А.В., Яшкуллов К.Б., Обраткин В.В. и др. К вопросу об эпизоотической и эпидемиологической активности природного очага Крымской-Конго геморрагической лихорадки на территории Республики Калмыкия в 2000–2001 гг. В кн.: *Акт. пробл. эпидемиол. безопасности. Ставрополь; 2002.* С. 203–207.
12. Чумаков М.П. Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ). В кн.: *Вирусные геморрагические лихорадки. М.; 1979.* С. 10–33.
13. Чунчихин С.П., Чумаков М.П., Бутенко А.М. и др. В кн.: *Матер. XVI научной сессии ИПВЭ АМН СССР. М.; 1969.* Вып. 2. С. 158–160.
14. Swanepoel R., Leman P.A., Burt F.I. *J. Epidemiol. Infect.* 1998; 121(2):427–32.
15. Zeller H.G., Cornet J.P., Camicas J.L. *Res. Virol.* 1994; 145(2):105–9.

S.Yu. Vodyanitskaya, E.A. Moskvitina, N.L. Pichurina,  
A.V. Zabashta, I.V. Orekhov, B.N. Mishan'kin, S.O. Vodopyanov,  
I.Yu. Suchkov

### Crimean Hemorrhagic Fever: Ecologic and Epizootic Role of the *Corvidae* Family

Rostov Anti-Plague Research Institute

The role of birds in the circulation of the virus of Congo-Crimean hemorrhagic fever (CCHF) is described in the paper. Investigation of 758 samples of birds revealed the virus CCHF antigen to be present in 19 (2.51 % ± 0.57)

rooks' samples. *Corvidae* were shown to be a full-fledged co-member of the Crimean hemorrhagic fever (CHL) natural foci in the territory of Rostov Region. Epidemiologic significance of this bird family consists in dissemination of the CCHL virus, expansion of the existing natural CHL foci, and thereby supporting the formation of new ones. Ecologic and epizootologic role of *Corvidae* should be taken into consideration while conducting epidemiologic surveillance in HCL natural foci.

*Key words:* Crimean hemorrhagic fever, CCHF virus, *Corvidae* family, rook, antigen, natural focus.

Поступила 09.10.07.

УДК 61+57:331.821

И.Н.Ежов<sup>1</sup>, Ю.И.Ящечкин<sup>1</sup>, М.Н.Ляпин<sup>1</sup>, И.Г.Дроздов<sup>2</sup>

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

<sup>1</sup>ФГУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов;

<sup>2</sup>ФГУЗ «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», Кольцово

В рамках аналитического исследования представлены современные подходы, разработка которых важна для рационального управления безопасностью на объектах медико-биологического профиля. Анализируются особенности формирования и пути объективизации способов оценки биоопасности. Обсуждается место и роль биобезопасности как научного направления в связи с вопросами перспективности практического использования элементов «теории рисков» для подготовки управляющих решений на основе комплексных аргументированных оценок. Формулируется архитектура системы моделирования и оценки потенциальной опасности работ с патогенными биологическими агентами.

*Ключевые слова:* безопасность, биобезопасность, риск, патогенные биологические агенты, объекты медико-биологического профиля.

Формирование концептуальной основы устойчивого развития системы человек – общество – природа сегодня требует научного обоснования реальных путей комплексного решения вопросов безопасности [20, 25, 29, 35]. Понятие безопасность (Б) пора не только по новому осмыслить, но и придать ему то созидательное значение, которое способно внести качественно улучшающие изменения во все области нашей жизни, то есть вывести безопасность на уровень универсальной научной категории, отражающей прогрессивные тенденции развития современного общества.

Рассматривая биологическую безопасность (ББ) как важное направление молодой науки – безопасность жизнедеятельности и как составную часть активно формирующихся современных доктрин в области охраны здоровья, жизни и эпидемического благополучия населения, следует констатировать, что в данной и смежных областях знаний назрела необходимость перехода к более универсальным методологическим подходам, позволяющим формировать аналитическую понятийную и методическую базы на комплексной научной основе, с максимальным использованием возможностей и достижений смежных дисциплин.

Несмотря на существование подходов, позволяющих оценивать эффективность решений в чисто технических областях безопасности [3–6, 9], в арсенале биобезопасности пока отсутствуют достаточно надежные и универсальные способы комплексной

оценки опасности и риска, прогнозирования и моделирования чрезвычайных происшествий и ситуаций (ЧП и ЧС) [7], а также стандартизированный с другими видами безопасности понятийный аппарат.

Из перечисленного, наиболее неотложной и актуальной сегодня выглядит необходимость совершенствования и объективизации методов оценки биогенных опасностей, что следует рассматривать в качестве базовой научно-практической задачи биобезопасности, в рамках которой особое место должны занимать вопросы определения потенциальной опасности работ, связанных с патогенными биологическими агентами (ПБА). В данной области пока не разработан специальный аппарат индексации и шкалирования факторов опасности и критерии их сравнения, а также система, позволяющая моделировать условия деятельности с ПБА и объективно оценивать степень их потенциальной опасности.

Ранее нами было показано, что существующую проблему следует решать с позиций теории общей рискологии и современной методологии безопасности [7].

Целью настоящей работы была разработка системы моделирования и оценки потенциальной опасности работ с ПБА на объектах медико-биологического профиля по результатам аналитического исследования в области теории рискологии.

Задачи исследования предусматривали: определение степени применимости различных аналитических и оценочных методов общей рискологии в