

## **ЧУМА: СЛУЧАИ ИНФИЦИРОВАНИЯ ЛЮДЕЙ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ США И СЛОЖНОСТЬ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ**

Ростовский-на-Дону противочумный институт

В работе проанализированы эпидемические ситуации по чуме в Соединенных Штатах Америки, связанные с внутригосударственной миграцией — заражение в природном очаге и перемещение больного в пределах этого очага в другой округ, штат или в неэндемичную зону, а также межгосударственные перемещения заразившегося человека в инкубационном периоде.

Журн. микробиол., 2016, № 6, С. 94—100

Ключевые слова: чума, эпидемиология

*Yu.I.Arutyunov*

## **PLAGUE: CASES OF HUMAN INFECTION IN THE USA NATURAL FOCI AND THE DIFFICULTY OF THEIR DETECTION**

Rostov-on-Don Research Institute for Plague Control

In this work we analyze the epidemic situations with plague in the United States of America, which are linked to internal migration — infection in a natural focus and movement of a diseased person within the boundaries of this focus to another district, state or non-endemic territory, as well as with international migration of infected person during incubation period.

Zh.Mikrobiol. (Moscow), 2016, No. 6, P. 94—100

Key words: plague, epidemiology

Чума — природно-очаговая зоонозная инфекция. Человек заражается при вторжении в зону природного очага в результате хозяйственной деятельности (строительство дорог, градостроительство, прокладка трубопроводов, аграрное производство, животноводство и др.), отдыха (охота, кемпинг, туризм, посещение заповедника и пр.) или при проникновении зараженных животных (диких, домашних) и блох в жилище человека. В случае заражения, как правило, во всех перечисленных ситуациях человек заболевает бубонной или септической формой чумы. Эти формы болезни не опасны для окружающих, но при позднем обращении за медицинской помощью или в результате самолечения заболевание может осложниться вторичной чумной пневмонией. Эта форма может возникнуть непредсказуемо быстро. Следовательно, любая форма чумы представляет большую опасность как для самого больного, так и для окружающих. Первично-легочная чума явление довольно редкое, но крайне опасное. Она возникает при разбрызгивании и вдыхания аэрозоля, содержащего возбудитель. Такое явление может быть связано с лабораторным заражением, при разделывании тушек больных животных, когда капли жидкости в виде аэрозоля могут попасть в организм препарирующего (охотник, кулинар, ветеринар) или в результате контакта с больным легочной формой человеком или животным. Диагноз может быть легко установлен, если заболевание

проявилось при выявленной эпизоотии чумы в природе или на эндемичной территории при отсутствии выраженной эпизоотии. Определенную сложность представляют ситуации, установленные вне зоны природного очага. В этом случае быстрота постановки диагноза зависит от настороженности медицинской службы в целом, опыта и квалификации врача.

Выявление больного легочной формой чумы рассматривается как чрезвычайная ситуация в отношении санитарно-эпидемиологического благополучия населения [3]. В настоящее время, когда межгосударственные отношения насыщены массовыми международными мероприятиями, официальным и неофициальным туризмом, учитывая существующие скорости транспортных средств, занос инфекции, в частности чумы, не является чем-то невероятным. Наличие активных природных очагов в южном полушарии свидетельствует о возможности заноса инфекции на территорию нашей страны и в зимний период.

Следует отметить, что возбудитель чумы в страны Южной и Северной Америки, в том числе в США, был завезен в конце XIX — начале XX веков. Первоначально она проявлялась в виде портовых эпидемий, связанных с зараженными синантропными грызунами. Такая ситуация складывалась до 1926 года. К этому времени возбудитель чумы проник в дикую природу, где стали формироваться природные очаги. Запад США в климатическом, ландшафтом, биоценологическом отношении оказался комфортным для укоренения возбудителя.

Основными носителями чумы в природных очагах США являются земляные белки — суслики рода *Citellus*, луговые собачки, хомяки, калифорнийские полевки и др. Зараженными чумой в дикой природе считаются более 50 видов млекопитающих [1].

Постепенно от западной оконечности страны чума стала перемещаться на восток, «отвоевывая» с каждым десятилетием все новые территории. В настоящее время граница проникновения ограничена 100–97° западного меридиана, охватывая западные округа штатов Северной и Южной Дакоты, Небраски, Канзаса, Оклахомы, Техаса. Причину ограничения распространения чумы далее усматривают в отсутствии крупных популяций сусликов и луговых собачек восточнее указанной долготы [Kartmann L., 1968], [11]. В еще недавно свободных от возбудителя чумы штатах Оклахома, Южная и Северная Дакота в настоящее время обнаруживают его присутствие. Отмечено, что в течение каждого десятилетия, в период с 1944 по 1993 гг., увеличивалось число штатов, в которых выявляли возбудителя [5, 7, 10]. Такая же тенденция отмечена в Отчете Генерального директора ВОЗ [4] — возбудитель чумы в США распространяется на восток в те местности, где в предыдущие 50 лет его не обнаруживали. Надзор за чумой в природе показал, что она распространялась в 1990-х годах на восток до районов, свободных от нее с периода наблюдения за дикими млекопитающими с 1930-х годов, что послужило основанием И.В. Домарадскому [2] предположить, что природные очаги чумы в этой стране продолжают свое формирование.

Такова общая тенденция становления природных очагов чумы в США и распространения возбудителя чумы с запада на восток. В Соединенных Штатах с 1965 по 2015 гг. ежегодно регистрируют от единичных до 40 случаев заражения людей чумой (в среднем 10 больных в год), что свидетельствует о высокой активности природных очагов.

Наиболее многочисленны и просты для диагностики случаи заболевания, связанные с выявлением больного по месту проживания на эндемичной территории, которые мы в данной работе не анализируем.

Целью работы было на примере Соединенных Штатов Америки рассмотреть случаи заражения чумой на энзоотичной территории и выявление больного в пределах этого же природного очага, но в другом округе или штате; случаи заражения людей в эндемичном очаге, но выявленные за пределами природного очага; случаи межгосударственной миграции больных чумой и сложность диагностики, связанные с этими ситуациями.

Так, в природном очаге чумы в штате Колорадо в округе Larimer во время отдыха 13 — 15 августа 2004 г. заразилась и заболела бубонной формой чумы 54-летняя женщина. Заболевание началось 16 августа по возвращению домой в округ Weld того же штата. Болезнь осложнилась пневмонией и, несмотря на предпринимаемые меры, больная скончалась [www.promedmail.org Archive N20040826.2380; N20041110.3035].

Аналогичная ситуация сложилась в 2006 г. в штате Калифорния. В округе Los Angeles заболела женщина 28 лет с образованием правостороннего подмышечного бубона. Установлено, что она разделявала кролика для домашнего потребления, доставленного из соседнего округа Kern, где при обследовании обнаружили этих животных павшими от чумы [www.promedmail.org Archive N20060826.2431].

В обоих случаях округа — места заражения — известны как эндемичные по чуме, и на их территориях неоднократно регистрировали заразившихся людей. В этой ситуации поставить диагноз «чума» для врачей было не сложно. Хотя в отсутствие эпизоотии на территории округов проживания больных такой диагноз мог вызвать затруднение.

Заслуживают внимания случаи, когда больных выявляли по месту проживания вне природного очага чумы. Так, в 2006 г. чумой заболел 39-летний мужчина, проживающий в округе Travis (штат Техас), который охотился на кроликов в округе Lea (штат Нью-Мексико), эндемичном по чуме. Заражение произошло во время разделки дичи [www.promedmail.org Archive N20060826.2431]. Необычность ситуации заключалась в том, что округ Travis расположен в центре штата Техас, где ранее не регистрировали ни эпизоотии, ни заболевания людей. Только в результате эпидемиологического расследования был поставлен правильный диагноз.

Следует отметить, что из 8 зарегистрированных больных в штате Техас за весь период наблюдения за чумой, вплоть до 2015 г., четверо заразились за его пределами. Кроме отмеченного выше эпизода 2006 г., три других установлены в 1957, 1966 и 1973 гг. В 1957 г. заразился чумой и умер житель округа Wichita. Заражение произошло в штате Колорадо в округе Boulder (округ расположен на севере штата) во время отдыха на природе, хотя эпизоотия в Колорадо не была установлена [9]. Округ Wichita расположен на крайнем востоке штата Техас, на границе со штатом Оклахома и не граничит со штатом Колорадо. Ни до, ни позже на территории округа Wichita чуму не регистрировали. Повидимому, все эти обстоятельства затруднили постановку диагноза, что привело к фатальному исходу.

Заболевание чумой, выявленное в штате Техас в 1966 г., рассматривается ниже, т.к. связано с межгосударственной миграцией.

В 1973 г. 64-летний житель штата Техас (округ El Paso) поступил в больницу с температурой 39,4°С, тошнотой, слабо выраженной миалгией. Из крови больного был выделен возбудитель чумы. Специфическая терапия антибиотиками позволила выписать больного через две недели. Предыдущий месяц больной провел на ранчо в округе Lincoln (штат Нью-Мексико), где брал руками мертвых грызунов. Это обстоятельство, а также, учитывая эндемичность по чуме территории штата Нью-Мексико, позволяет считать, что заражение произошло именно здесь [17]. Хотя округ El Paso штата Техас находится у самой границы штата Нью-Мексико, эпизоотии на его территории ни разу не были зафиксированы.

Что касается четырех других случаев заболевания людей в штате Техас, о них не имеется никаких сведений эпидемиологического характера, кроме констатации факта заражения. Все случаи зарегистрированы в разных округах, в которых ни разу не фиксировали эпизоотий чумы. И если заражение людей в округах Ector (1982 г.) и Winkler (1984 г.), можно объяснить приграничным расположением с территорией штата Нью-Мексико, то заболевания в округах Pecos (1988 г.) и Kent (1993 г.), расположенных вдали от энзоотичной территории, не нашли объяснения в официальных источниках. Вместе с тем, необходимо отметить, что в 5 округах Техаса, находящихся за рекой Пекос, в 1988 — 1991 гг. исследовано 55 диких ошейниковых свиной пекари. У трех (6%) обнаружены антитела к *Yersinia pestis* [6]. Можно предположить, что в приведенных эпизодах либо не были проведены тщательные эпидемиологические расследования с установлением места заражения, либо энзоотичная территория в штате Техас простирается шире, чем предполагается.

В штате Нью-Мексико зарегистрирована почти половина всех больных с подтвержденным диагнозом. Он же является «поставщиком» больных в другие штаты при заражении в природном очаге или в результате эпизоотии, распространившейся с его территории в округа соседних штатов. Кроме описанных выше примеров, проиллюстрируем это положение другими, не менее показательными эпизодами. В 1961 г. в штате Нью-Мексико заболел геолог 38 лет. Работая в окрестностях г. Санта Фе, поранил кожу, а вскоре поднялась температура и начались общие проявления болезни. Госпитализирован по месту жительства в Кембридже (Бостон, штат Массачусетс), где пациент умер. У больного обнаружена язва на руке и региональный лимфаденит. Гемокультура содержала гемолитический стрептококк и возбудителя чумы [12]. Необычность ситуации состояла в том, что в штате Массачусетс, расположенном на Атлантическом побережье, природные очаги чумы отсутствуют, и врачи не проявили настороженности в связи с местом пребывания и характером работы больного.

Еще один трагический случай произошел в 1983 г. У девочки 13 лет диагностировали чуму в штате Южная Каролина, когда она направлялась из округа Santa Fe (штат Нью-Мексико) домой в штат Мэриленд. Район, где она пребывала, расположен в энзоотичной по чуме зоне. Рентгенография грудной полости выявила разлитые легочные инфильтраты. Из пахового лимфоузла и крови выделены штаммы *Y. pestis*. Девочка скончалась [18].

Другой, не менее впечатляющий случай, связан с выявлением больных чумой в Нью-Йорке в 2002 г. После приезда супружеской пары (мужчина 53, женщина 47 лет) из Санта Фе (штат Нью-Мексико) в Нью-Йорк 1 ноября у

обоих появилась лихорадка и односторонняя аденопатия. Была диагностирована бубонная форма чумы. У мужчины она осложнилась септической формой с острой почечной недостаточностью и острым респираторным дистресс-синдромом. Потребовались гемодиализ и искусственная вентиляция легких. В связи с ишемией произведена ампутация стоп обеих конечностей. В отделении интенсивной терапии он провел шесть недель, затем был переведен в отделение долгосрочной реабилитации. Жена выздоровела без осложнений. Обследование по месту жительства позволило предположить, что заражение произошло на эндемичной по чуме территории [8].

В штате Монтана в 1992 г. чумой заболел охотник из штата Вайоминг. Заражение произошло при освеживании добытой им рыжей рыси. Больной скончался [[www.promedmail.org Archive N20030911.2286](http://www.promedmail.org Archive N20030911.2286)]. В связи с этим случаем, следует отметить следующее. Эти штаты расположены в северной части страны и являются смежными. Но если в штате Вайоминг чума известна с 1978 г., то в штате Монтана за весь период, с 1927 по 2015 г., установлен один случай заражения в 1987 г. По нашему мнению, отсутствие данных о чуме в штате Монтана не позволило заподозрить инфицирование возбудителем чумы.

Еще один случай заноса чумы из штата Вайоминг отмечен в 2008 г., когда 18-летний бойскаут из штата Коннектикут заболел бубонной формой, работая в молодежном лагере. Точное место заражения не установлено, т.к. юноша посещал многие районы штата, в том числе Йеллоустоунский национальный парк. В этот год эпизоотия чумы в штате Вайоминг установлена в 22 из 23 округов [[www.promedmail.org Archive N20080827.2672](http://www.promedmail.org Archive N20080827.2672)]. Штат Коннектикут, куда вернулся бойскаут, расположен на крайнем востоке страны, в котором чума отсутствует.

Похожая ситуация сложилась при перемещении больной из штата Колорадо, эндемичного по чуме, в штат Мичиган, в котором чума отсутствует. Женщина прибыла в штат Колорадо к родственникам на музыкальный фестиваль, проходивший 22 — 23 августа 2015 г. После фестиваля женщина самолетом вернулась домой 25 августа, а на следующее утро у нее поднялась температура. Лишь через два дня она обратилась к врачам. Чуму подтвердили по результатам исследования биоптата одного из лимфатических узлов. Больная сообщила, что заражение могло произойти во время прогулок по терренкуру в штате Колорадо. Этот случай аналогичен эпизоду из штата Джорджия (заражение произошло в штате Калифорния в 2015 г.) [[www.promedmail.org Archive N20150911.3639675](http://www.promedmail.org Archive N20150911.3639675)].

Случай заболевания, выявленный в Техасе в 1966 г., занимает особое место, т.к. связан с инфицированием человека во Вьетнаме. Военнослужащий 21 года прибыл в США 9 августа после годичной службы во Вьетнаме, а 15 августа в левой паховой области он обнаружил припухлость, и 29 августа был госпитализирован в больницу г. Даллас с диагнозом «ущемленная грыжа». В связи с подозрением на лимфому была сделана биопсия. При исследовании биоптата обнаружены биполярные палочки, и заподозрили чуму. Проба с флуоресцентными антителами и гистопатология подтвердили предполагаемый диагноз. Назначение стрептомицина с тетрациклином способствовали скорейшему снижению температуры. Военнослужащий был иммунизирован против чумы в сентябре 1965 г. и январе 1966 г. На военной службе он был в

составе бригады, разрушающей старые дома, обильно заселенными крысами. Он вспомнил, что держал павшее животное за хвост [13].

В 1990 г. чумой заболела 47-летняя женщина в штате Мэриленд после поездки в Боливию [19]. К сожалению, никаких подробностей по этому факту не приводится.

В заключение приведем еще один случай межгосударственного завоза чумы, хотя он не связан с Соединенными Штатами Америки. Санитарная медицинская служба Марселя 16 июня 1970 г. выявила больного с подозрением на бубонную форму чумы. Днем раньше группа из 26 индийских моряков прибыла самолетом из Бомбея, чтобы заступить на нефтетанкер, который был на ремонте в марсельском порту. Больной был родом из Мадраса, но в течение трех месяцев проживал в отеле в Бомбее. Самолетом через Тель-Авив, Афины и Рим группа прибыла в Марсель. Симптомы заболевания появились через двое суток. При поступлении диагноз был поставлен на основании клинических проявлений с последующим выделением штамма из пунктата лимфоузла [14 — 16]. В то же время, по данным ВОЗ больных в Индии не регистрировали с 1968 г. Сведений о состоянии эпизоотического процесса на территории Индии не приведены.

В представленной работе проанализированы некоторые эпидемические ситуации, связанные с внутригосударственной и межгосударственной миграцией больных чумой в США. Миграция таких больных носила разнообразный характер: перемещения больных из одного штата в другой в пределах эндемичной территории; переезд с эндемичной территории, на которой произошло заражение, в места (штаты), где чуму в природе никогда не регистрировали; межгосударственные перемещения заразившегося, в инкубационном периоде.

Даже для США, страны с высоким уровнем медицинского обслуживания, наличием подготовленных специалистов, налаженной лабораторной диагностикой не всегда удавалось быстро и правильно установить заражение чумой человека, что приводило к трагическим исходам. Не во всех случаях сами больные, проживающие в зоне природных очагов чумы США, несмотря на информацию о возникшей эпизоотии чумы на той или иной территории, адекватно оценивали создавшуюся ситуацию даже после инфицирования, что приводило к позднему обращению за медицинской помощью и летальному исходу. Современные средства перемещения позволяют заразившимся чумой людям в течение инкубационного периода оказаться вдали от места заражения. Недооценка этого фактора может привести к локальным вспышкам заболевания в случае осложнения болезни чумной пневмонией. От такого развития ситуации не застрахована ни одна страна мира, независимо от наличия или отсутствия на ее территории природных очагов чумы. Следует иметь в виду и потенциальную возможность использования *Y.pestis* при биотерроризме. Это свидетельствует о необходимости настороженности медицинских работников поликлиник и стационаров (независимо от профиля работы), постоянного совершенствования навыков диагностики заболевания путем проведения тренировочных занятий и теоретической подготовки.

Мы намеренно рассмотрели некоторые эпидемические ситуации в США, так как на протяжении длительного времени (с 1965 г. по настоящее время) в этой стране ежегодно регистрируют больных чумой людей. Проведение мас-

совых международных мероприятий в различных странах, в том числе в Российской Федерации, может явиться тем событием, когда инфекционный больной (в т.ч. чумой) ненамеренно явится источником болезни для окружающих.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнов Ю.И., Мишанькин Б.Н., Ломов Ю.М., Москвитина Э.А., Тлатов А.Г. Чума в США Эпидемиол. инф. болезни. 2006, (1): 45-48.
2. Домарадский И.В. Чума. М., 1998.
3. Международные медико-санитарные правила (ММСП, 2005). ВОЗ, Женева, 2006.
4. Отчет о состоянии здравоохранения в мире, 1996 г. Отчет генерального директора. ВОЗ, Женева, 1996.
5. Barnes A.M. WHO Informal Consultation on Plague Surveillance and Control. BVI/1979. Working paper N1 — Geneva, 1979.
6. Gruver K.S., Guthrie J.W. Parasites and selected diseases of collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the trans-Pecos region of Texas *J. Wildl. Dis.* 1996, 32 (3): 560-562.
7. Koster F.T. *Drag. Ther. Clin. Ther. Hosp.* 1984, 9 (9): 64-71.
8. Perlman D.C., Primas R., Raucher B. et al. Imported Plague — New York City, 2002. *Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2003, 52 (31): 725-728.
9. Plague in the Americas. WHO, Washington, 1965.
10. Tikhomirov E. Epidemiology and Distribution of Plague. *Plague Manual: Epidemiology, Distribution, Surveillance and Control. WHO/CDS/CSR/EDS/99.2.* — Geneva, 1999.
11. Velemirovič B. *CRC Handbook Series in Zoonoses.* Vienna, 1979, 1: 560-596.
12. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1961, (33): 365.
13. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1966, (47): 608.
14. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1970, (25): 273-274.
15. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1970, (31): 326-327.
16. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1970, (36): 382.
17. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1973, (36): 357.
18. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1983, (39): 301.
19. *Wkly Epidemiol. Rec. (WER).* 1991, (44) 321-324.

Поступила 25.04.16

Контактная информация: Арутюнов Юрий Иванович, к.м.н.,  
344002, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 117/40, р.т. (863)240-27-03

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

*Т.П.Шмелькова, Е.В.Сазанова, А.Л.Кравцов, Т.А.Малюкова,  
Ю.А.Попов, А.В.Бойко, З.Л.Девдариани, Т.Н.Шуковская*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИРУЛЕНТНЫХ СВОЙСТВ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ IN VITRO: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА**

Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов

Проанализированы различные методы оценки вирулентных свойств возбудителей инфекционных болезней *in vitro*: молекулярно-генетические, культурально-биохимические, иммунологические, физиологические. Отмечены преимущественное использование молекулярно-генетических методов, целесообразность комплексного подхода, актуальность поиска новых информативных показателей вирулентности. Исследование биологических свойств патогенов *in vitro* является первым скрининговым этапом оценки их вирулентности.

Журн. микробиол., 2016, № 6, С. 100—108