

МАТЕРИАЛЫ

**научно-практической конференции «Актуальные вопросы
эпидемиологического надзора за особо опасными и
природно–очаговыми инфекционными болезнями»
(26-27 ноября 2019 г., Иркутск)**

Данный раздел подготовлен редакционной коллегией Федерального казенного учреждения здравоохранения «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека:

Балахонов С.В. (ответственный редактор), Базанова Л.П., Вишняков В.А., Миронова Л.В., Трухина А.Г., Шкаруба Т.Т., Чеснокова М.В.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ И ВЫЗОВЫ В ОБЛАСТИ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.П. Баландина¹, Н.И. Троицкая¹, В.А. Вишняков²

¹ Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, Иркутск; ² ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

CURRENT THREATS AND CHALLENGES IN THE FIELD OF SANITARY PROTECTION OF THE IRKUTSK REGION TERRITORY

T.P. Balandina, N.I. Troitskaya, V.A. Vishnyakov

Administration of Rospotrebnadzor in Irkutsk region, Irkutsk

Вопросы санитарной охраны территории Российской Федерации приобретают все большую актуальность в связи с реальным ростом числа биологических угроз.

20-21 июня 2019 года в г. Сочи состоялась II Международная конференция «Глобальные вопросы биологической безопасности: проблемы и решения», организованная Роспотребнадзором при поддержке Правительства Российской Федерации и МИД России. В работе конференции приняли участие представители государственных ведомств, авторитетных международных структур, неправительственных организаций, академических и экспертных кругов из более чем 30 стран мира. На повестке стояли вопросы, связанные с распространением опасных инфекционных болезней и биотерроризмом.

Номенклатура естественных угроз в области санитарной охраны территории включает, прежде всего, инфекционные болезни, способные оказать дестабилизирующее воздействие на общественное здоровье, сопряженное с крупными социально-экономическими и политическими потрясениями. Перечень таких инфекционных и паразитарных заболеваний приведен в Международных медико-санитарных правилах (2005 г.) и включает 14 нозологических форм; в СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации» их уже 25. При этом список нозоформ, способных формировать чрезвычайные ситуации эпидемиологического характера, остается открытым в связи с актуализацией проблемы инфекционной заболеваемости, распространением опасных инфекционных болезней на новые территории, а также регистрацией новых инфекций, особенно вирусной этиологии, в отношении которых существует проблема непредсказуемости, неожиданности в аспекте развития эпидемических осложнений («болезнь X» по терминологии Всемирной организации здравоохранения – ВОЗ) и вероятности биотеррористического происхождения, в том числе искусственной модификации патогенных биологических агентов.

По данным ВОЗ на долю инфекционных болезней, по-прежнему, приходится 24,7 % всех смертей в мире, а в развивающихся странах, где здравоохранение слабо финансируется, этот показатель возрастает до 45 %.

Учитывая, что с каждым годом увеличивается туристический пассажиропоток между Иркутской областью и зарубежными странами, не исключен риск завоза и распространения опасных инфекционных болезней, способных вызвать чрезвычайную ситуацию эпидемиологического характера. Согласно проведенному анализу, каждый год более 200 тысяч пассажиров прибывают (убывают) из неблагополучных по опасным инфекционным болезням стран: Китая, Таиланда, Вьетнама, Монголии, Киргизии. Наибольшее количество пассажиров, в том числе паломников, приходится на весенне-летний период.

По данным Управления по вопросам миграции ГУ МВД по Иркутской области ежегодно на миграционный учет встают более 200 тысяч иностранных граждан, прибывших на территорию области на срок свыше трех месяцев, в основном с целью трудоустройства. Основные потоки прибывают из Республики Узбекистан – 36,2 %, Китая – 20,2 %, Таджикистана – 13,5 %, Киргизии – 8,7 %, Украины – 4 %, Армении – 2,3 %, КНДР – 2,1 %.

В целях предупреждения завоза и распространения опасных инфекционных болезней на территории Иркутской области Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области (далее Управление) организовано системное межведомственное взаимодействие в рамках действующего комплексного плана мероприятий по санитарной охране территории.

Обеспечен в круглосуточном режиме санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственную границу в международных аэропортах Иркутска и Братска. В аэропорту г. Иркутска специалистами СКП Управления в 2018 г. подвергнуто санитарно-карантинному контролю 265476 пассажиров и членов экипажей, досмотрено 1918 воздушных судов. Выявлено 29 пассажиров с подозрением на инфекционные заболевания. За 8 месяцев 2019 г. досмотрено 1621 воздушное судно и 230865 пассажиров, прибывших из стран, в которых отмечено неблагополучие по инфекционным болезням, в отношении которых необходимо осуществлять санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации. Выявлено 17 лиц с подозрением на инфекционные заболевания.

Следует отметить, что в Иркутской области в текущем году зарегистрировано восемь завозных случаев лихорадки денге.

Управлением ежегодно организуются межведомственные тренировочные учения по вводу на борт воздушного судна условного больного с подозрением на опасную инфекционную болезнь с последующей его госпитализацией.

В текущем году проведено 26 инструктажей для представителей контрольных органов пункта пропуска, членов экипажей, служб аэропорта по вопросам профилактики опасных инфекционных болезней и первичных противоэпидемических мероприятий с охватом 728 человек.

Для специалистов СКП, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», медицинских работников МСЧ аэропорта г. Иркутска ежегодно проводится теоретическая и практическая подготовка по вопросам осуществления мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации с привлечением сотрудников ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора.

Систематически на заседаниях координационных советов в пункте пропуска обсуждается вопрос об эпидемиологической обстановке по инфекционным и паразитарным болезням в мире с акцентом на наиболее актуальные потенциальные угрозы.

Благодаря комплексу противоэпидемических (профилактических) мероприятий на территории Иркутской области в 2018-2019 гг. не зарегистрировано чрезвычайных ситуаций, обусловленных завозом опасных инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации.

Ответственный автор: Баландина Татьяна Петровна – начальник отдела санитарной охраны территории Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, тел. 8 (3952) 24-33-17, e-mail: sanohrana@38.rospotrebnadzor.ru.

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СУДОВЫХ БАЛЛАСТНЫХ ВОД В МЕЖДУНАРОДНЫХ МОРСКИХ ПОРТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.Ю. Водяницкая¹, О.В. Сергиенко¹, Н.Г. Иванова¹, С.В. Воловикова¹, А.А. Кононенко¹, Ю.Г. Киреев², В.В. Баташев², В.В. Балахнова², О.А. Историк³, М.А. Черный³, М.Б. Палилов³, О.С. Мосевич⁴, Е.А. Бабура⁵, Т.Ю. Григорян⁵, Л.А. Дерябкина⁶, Р.В. Бузинов⁷

¹ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону; ²ФКУЗ Северо-Кавказская противочумная станция, Ростов-на-Дону; ³Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области, Санкт-Петербург; ⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург; ⁵Управление Роспотребнадзора по Калининградской области, Калининград; ⁶ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области в г. Таганроге» Роспотребнадзора, Таганрог; ⁷ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области» Роспотребнадзора, Архангельск

ABOUT EXAMINATION OF SHIP BALLAST WATERS IN THE INTERNATIONAL SEAPORTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.Yu. Vodyanitskaya¹, O.V. Sergienko¹, N.G. Ivanova¹, S.V. Volovikova¹, A.A. Kononenko¹, Yu.G. Kireev², V.V. Batashev², V.V. Balakhnova², O.A. Istori³, M.A. Chernyi³, M.B. Palilov³, O.S. Mosevich⁴, E.A. Babura⁵, T.Yu. Grigoryan⁵, L.A. Deryabkina⁶, P.V. Buzinov⁷

¹Rostov-on-Don Antiplague Institute of Rospotrebnadzor, Rostov-on-Don; ²North Caucasian Antiplague Station, Rostov-on-Don; ³Administration of Rospotrebnadzor in Leningrad region, St.-Petersburg; ⁴Center of Hygiene and Epidemiology in Leningrad region of Rospotrebnadzor, St.-Petersburg; ⁵Administration of Rospotrebnadzor in the Kaliningrad region, Kaliningrad; ⁶Center of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor in the Rostov region in Taganrog, Taganrog; ⁷Center of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor in the Arkhangelsk region, Arkhangelsk

Для реализации положений «Международной конвенции по контролю и управлению судовыми балластными водами и осадками и управления ими» (далее – Конвенция), вступившей в силу в Российской Федерации 8 сентября 2017 г., в российских портах должен быть организован отбор и анализ проб балластных вод, которые будут проводиться по решению портовых властей, без вынужденной задержки судов (статья 9 Конвенции). В портах и на терминалах, где производится очистка или ремонт балластных танков, должны быть созданы технические сооружения для приема осадков из балластных вод (статья 5 Конвенции).

В Ростовском-на-Дону противочумном институте Роспотребнадзора выполняется научно-исследовательская работа «Научное обоснование реализации требований международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управления ими (2004 г.) в Российской Федерации». «Пилотными» территориями России, имеющими международные морские порты для выполнения НИР, служили Архангельская, Калининградская, Ленинградская и Ростовская области, где с этой целью в период 2017-2019 гг. с мая по сентябрь проводились исследования балласта, взятого с судов, заходивших в порты вышеуказанных субъектов, на наличие *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Vibrio cholerae*.

Материалами для бактериологического исследования служили пробы балластных вод (n=171) 76 судов, прибывших из 19 стран различных регионов трех континентов: Азии (Израиль, Турция, Филиппины), Южной Америки (Бразилия, Уругвай) и Европы (Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Италия, Латвия, Нидерланды, Польша, Румыния, Финляндия, Франция, Швеция, Эстония).

Исследования выполняли специалисты аккредитованных испытательных центров указанных «пилотных» территорий: в Архангельской области (12 проб), Ленинградской области (110 проб), Ростовской области (48 проб), Калининградской области (1 проба).

Проведенные лабораторные исследования балласта судов, прибывших в международные морские порты Российской Федерации, показали, что пробы, изученные специалистами лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области» содержат *E. coli* и *Enterococcus spp.*, которые находятся в пределах нормы, *V. cholerae* O1 и O139 в балласте отсутствуют.

Пробы, исследованные специалистами лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калининградской области», показали следующие результаты: *E. coli*, *Enterococcus spp.* – в пределах нормы, *V. cholerae* O1 и O139 не обнаружены.

Из 21 пробы, исследованной в 2018 г. специалистами Ростовской области, в 12 пробах балластной воды обнаружены *V. cholerae* по O1/O139; балласт был взят на судах, прибывших из Румынии и Турции (Карасу), *E. coli* и *Enterococcus spp.* находились в пределах нормы.

Штаммы *V. cholerae* по O1/ O139 были изучены в Ростовском-на-Дону противочумном институте Роспотребнадзора, где было проведено генотипирование культур по 15 генам факторов патогенности/персистенции. Штаммы *V.cholerae* по O1/O139, выделенные из судового водяного балласта, были представлены девятью кластерами (*int*, *nanH*, *vce*, *rtxC*, *acd-vgrG1*, *vasK*, *mshA*, *stn/sto*, *chxA*), отличающимися между собой по наличию/отсутствию от двух до шести генов. У этих штаммов не были выявлены кластеры: RS1- RS2-элементы; VPI-I (ген *tcpA*); T3SS (*vcsN2*, *vspD*). Остальные гены были представлены в различных сочетаниях.

Таким образом, результаты микробиологических исследований судовых балластных вод показали, что балластные танки могут служить искусственным резервуаром патогенных для человека вибрионов, что свидетельствует в пользу появления нового объекта при осуществлении эпидемиологического надзора в Российской Федерации – судовых балластных вод и требует разработки профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

Ответственный автор: Водяницкая Светлана Юрьевна, заведующий лабораторией ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора, e-mail: s_vodyanitskaya@mail.ru

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ПРОТИВОЧУМНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ФКУЗ «ЧИТИНСКАЯ ПЧС» РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ТЕРРИТОРИИ РФ ОТ ЗАНОСА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСОБО ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Т.Г. Голубева, Н.Ф. Зуев

Забайкальское противочумное отделение ФКУЗ «Читинская противочумная станция Роспотребнадзора, Забайкальск

ACTIVITY OF TRANSBAIKALIAN ANTIPLAGUE DEPARTMENT «CHITA ANTIPLAGUE STATION» OF RSPOTREBNADZOR ON SANITARY PROTECTION OF THE RUSSIAN FEDERATION TERRITORY FROM IMPORTATION AND DISTRIBUTION OF THE ESPECIALLY DANGEROUS INFECTIOUS DISEASES

T.G. Golubeva, N.F. Zuev

Transbaikalian Anti plague Department «Chita Anti plague Station» of Rospotrebnadzor, Zabaikalsk

Работа по санитарной охране территории РФ от заноса и распространения особо опасных инфекционных болезней (далее – Болезней) Забайкальским ПЧО осуществляется согласно Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», санитарно-эпидемиологических правил СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации», требований Международных медико-санитарных правил (2005 г.), комплексного плана мероприятий, утверждённого Главой муниципального района «Забайкальский район». Необходимость проведения этих мероприятий обусловлена пограничным расположением Забайкальского района с КНР и МНР, на территории которых практически ежегодно регистрируются заболевания людей чумой, холерой и другими особо опасными инфекционными заболеваниями. Не исключается возможность завоза и заноса этих инфекций туристами, «челноками» и другими категориями граждан, следующих через МАПП «Забайкальск», а также международным поездом № 19 «Пекин-Москва».

Территория Забайкальского района является энзоотичной по чуме, где неоднократно в различные годы выявлялись серопозитивные находки на антиген в реакции РНАт от погадок хищных птиц. В 2002 г. обнаружена ДНК чумного микроба при исследовании методом ПЦР остатков даурской пищухи и узкочерепной полевки, собранных в окрестностях пгт. Забайкальск. Миграция диких мелких млекопитающих, перелёт хищных птиц с сопредельной территории не исключает возможность заноса этой инфекции на территорию РФ, что является основанием для систематического эпизоотологического наблюдения за приграничной территорией. С этой целью ежегодно на оперативной площади 7035 км² проводится учёт численности грызунов, их отлов, сбор погадок хищных птиц, трупов грызунов, остатков пищи хищных птиц, блох и другого полевого материала для исследования бактериологическим, биологическим, серологическим, ИФА, ПЦР методами. Проводится учёт численности грызунов на объектах, через которые возможен завоз чумы на территорию РФ: Чита-Автотранс, МАПП Забайкальск, объекты железнодорожного транспорта, также в приграничных селах Забайкальского, Краснокаменского и Приаргунского районов. Площадь обследования составляет ежегодно 200-206 тыс. м²; процент попадания грызунов на 100 ловушко/суток в сёлах от 0,6 до 1,6; на железнодорожных объектах от 0 до 0,1, на автотранспортных предприятиях от 0 до 0,5. Систематически проводится дератизация на чабанских стоянках, в приграничных селах, объектах, через которые возможен завоз чумы, частном секторе. В среднем площадь дератизации составляет 50-55 тыс. м².

При проведении эпизоотологического обследования энзоотичной по чуме территории посещаются животноводческие стоянки с целью проведения санпросветработы по профилактике чумы и других природно-очаговых инфекций.

На станции Забайкальск проводится перегруз вагонов с различными промышленными и продовольственными товарами, прибывшими из КНР. Силами ПЧО на предмет выявления грызунов и эктопаразитов выборочно осматривается до 500 грузовых вагонов ежегодно. Грызунов и эктопаразитов обнаружено не было.

Для предупреждения завоза (заноса) холеры, проведения мониторинга проводится исследование проб воды, ила из объектов внешней среды (река Аргунь, которая берет начало на территории КНР, озеро Цаган-Нор, ключ Куладжа) и бачков поезда № 19 «Пекин-Москва», материала от больных с тяжелыми формами ОКЗ. В 1983-1984 гг., 2004-2005 гг. из пограничной реки Аргунь было выделено 9 нетоксигенных штаммов *Vibrio cholerae* Eltor. Ежегодно исследуется около 450 проб воды, выделяется *V. cholerae* по 01/0139 из объектов внешней среды. Так в период с 2014-2018 гг. выделено 206 штаммов, в основном, I группа Хейберга. Вспышек кишечных инфекций не зарегистрировано.

Отделением проводится анализ следования пассажиров через станцию Забайкальск международным поездом № 19 «Пекин-Москва», наибольший процент приходится на страны Европы – 61 (в основном граждане РФ), Азии – 37 (в основном граждане КНР), наименьший на страны Африки – 0,06. В посёлок Забайкальск с различными целями: прибывают иностранные граждане в среднем до 230 человек в год (в основном с КНР до 55 %, остальные из стран ближнего зарубежья). Обращений за медицинской помощью со стороны иностранных граждан не зарегистрировано.

Через МАПП «Забайкальск» ежедневно проезжает от 2,5-3,5 тыс. человек, в основном граждан РФ и КНР, в год до 1280 тыс. человек.

Большое значение в проведении мероприятий по санитарной охране имеет выявление больных с симптомами Болезней на всех этапах оказания медицинской помощи населению, госпитализация и лечение каждого больного, изоляция контактных и ликвидация очага Болезни.

Ежегодно принимается участие в краевых учениях по локализации и ликвидации очага инфекционного заболевания с вводом условного больного с диагнозом, не исключающим холеру или чуму при обращении за медицинской помощью в ГУЗ «Забайкальская ЦРБ», СКП МАПП, ПСКП станции Забайкальск. По проведенным учениям представителями Управления Роспотребнадзора по Забайкальскому краю дается удовлетворительная оценка готовности медицинских работников к проведению мероприятий на случай выявления больных опасными инфекционными заболеваниями.

Ответственный автор работы: Голубева Тамара Германовна – начальник Забайкальского противочумного отделения, тел.: 8 (3025) 121262, e-mail: pchozab@yandex.ru

ОЦЕНКА РИСКОВ ЗАВОЗА ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ЭНТЕРОВИРУСОВ НА ДАЛЬНИЙ ВОСТОК И В ВОСТОЧНУЮ СИБИРЬ

Е.Ю. Сапега, Л.В. Бутакова, О.Е. Троценко

ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск

RISK ESTIMATION OF IMPORTATION OF THE EPIDEMIC ENTEROVIRUS VARIANTS TO THE FAR EAST AND EASTERN SIBERIA

E.Yu. Sapega, L.V. Butakova, O.E. Trotsenko

Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk

Энтеровирусная инфекция (ЭВИ) остается актуальной проблемой для мирового здравоохранения. Нестабильная эпидемиологическая ситуация по ЭВИ на фоне тесных международных взаимоотношений в различных сферах деятельности значительно повышает риск завоза возбудителей с высоким эпидемическим потенциалом на территорию Российской Федерации (РФ), что особенно актуально для субъектов Дальнего Востока и Восточной Сибири, которые имеют протяженные границы с соседними государствами.

Цель исследования – выявление эпидемиологических рисков завоза эпидемических вариантов энтеровирусов (ЭВ) на Дальний Восток и в Восточную Сибирь. Для выполнения указанной цели проведены молекулярно-генетические исследования биологического материала от лиц с подозрением на ЭВИ, поступавшего в лабораторию Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению ЭВИ (ДВРНМ Центр) Хабаровского НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, из субъектов Дальневосточного и Сибирского федеральных округов (ДФО и СФО). Тип ЭВ определяли с помощью прямого секвенирования фрагмента гена VP1. Филогенетический анализ проводили, используя байесовы филогенетические методы, представленные в программном обеспечении BEAST.

В результате проведенного исследования установлено, что в летний период 2017-2018 гг. в некоторых субъектах ДФО и СФО (Красноярский край, Иркутская и Амурская области) зарегистрированы случаи ЭВИ у лиц, прибывших из зарубежных поездок. Клинические проявления у заболевших возникали либо перед окончанием отдыха, либо сразу после приезда в Россию и были разнообразными. Большинство обратившихся за медицинской помощью с признаками ЭВИ в 2017 г. прибыли из Турции (46,0 %), где в этот период отмечался подъем заболеваемости ЭВИ, а в 2018 г. – из Вьетнама (76,5 %).

При исследовании биологического материала от больных, прибывших из-за рубежа, были получены 42 нуклеотидные последовательности ЭВ. При сравнительном анализе в программе BEAST установлена принадлежность 31 нуклеотидной последовательности к ЭВ Коксаки А6 (73,8 %). В единичных случаях обнаружены Коксаки А10, ЕСНО 30, ЕСНО 6, Коксаки А2, энтеровирус А71 генотипа

С1, энтеровирус С104, Коксаки А16. Следует отметить, что наибольшее число больных Коксаки А6-инфекцией в 2017 г. регистрировалось среди прибывших из Турции, а в 2018 г. – из Вьетнама, что подтверждает активную циркуляцию данного типа ЭВ на Ближнем Востоке и в Азии.

По результатам филогенетического анализа штаммы Коксаки А6, выявленные у больных ЭВИ, прибывших в Красноярский край, Иркутскую и Амурскую области в 2017-2018 гг. из-за рубежа (Турция, Тунис, Вьетнам), а также из очага групповой заболеваемости, зарегистрированного в Иркутской области в 2018 г., относятся к генотипу D. Все полученные нами вирусы имели высокую гомологию со штаммами, циркулировавшими в Турции в 2017 г.

Из других типов ЭВ, идентифицированных при расследовании завозных случаев ЭВИ в субъектах ДФО и СФО, были получены энтеровирус А71 генотипа С1, ЕСНО 30 и ЕСНО 6, которые имеют высокий потенциал к эпидемическому распространению и развитию неврологических форм ЭВИ. Кроме того, от больного с энтеровирусной экзантемой, прибывшего из Вьетнама, был впервые выделен энтеровирус С104, ранее не выявлявшийся молекулярно-генетическим методом на территориях ДФО и СФО.

Таким образом, в 2017 и 2018 гг. у лиц с ЭВИ, вернувшихся из заграничных поездок в субъекты Дальнего Востока и Восточной Сибири, были выявлены энтеровирусы 8 типов, среди которых лидировал Коксаки А6. Проведенный филогенетический анализ допускает возможность завоза новых эпидемических вариантов ЭВ из зарубежных стран с дальнейшим распространением и формированием очагов групповой заболеваемости. Существует реальная угроза эпидемиологическому благополучию населения России, что требует максимальной настороженности и готовности к проведению адекватных и своевременных противоэпидемических мероприятий.

Ответственный автор: Сапега Елена Юрьевна – руководитель Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций, тел. 8(4212)46-18-52, e-mail: evi.khv@mail.ru

ЗАБОЛЕВАНИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Сафьянникова, Е.Ю. Зоркальцева

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, Иркутск

THE DISEASES DANGEROUS FOR HUMANS IN THE IRKUTSK REGION

A.A. Safyannikova, E.Yu. Zorkaltseva

Irkutsk State Medical Academy of Aftergradual Education – Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Vocational Training «Russian Medical Academy of Continuous Vocational Training», Irkutsk

Проблема распространения заболеваний, представляющих опасность для окружающих актуальна как в мире, так и в Российской Федерации. Заболевания данной группы имеют важное значение для общества, представляют существенную угрозу для населения.

Цель исследования. Анализ эпидемиологической ситуации по заболеваниям, представляющим опасность для окружающих, среди населения Иркутской области за период 1988-2018 гг.

Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование статистических данных за период 1988-2018 гг. Исходные данные взяты из форм государственной статистической отчетности №№ 2, 8, 9, 33, 34, 61.

Постановлением Правительства РФ от 01.12.2004 г. № 715 утверждены перечни социально значимых заболеваний и заболеваний, представляющих опасность для окружающих, в которые вошли 15 групп заболеваний в соответствии с Международной статистической классификации болезней (10-й пересмотр).

В Иркутской области, территориально расположенной в Восточной Сибири, развит международный туризм, отмечается высокий уровень трудовой миграции, что свидетельствует о наличии потенциальных рисков завоза болезней, представляющих опасность для населения.

В период 1988-2018 гг. среди населения Иркутской области не регистрировались случаи заболеваемости чумой, холерой, сибирской язвой, лепрой, дифтерией, сапом и мелиоидозом.

В 2018 г. в области зарегистрировано 12 случаев лихорадки денге, что составило 0,50 на 100 000 населения, показатель остался на уровне 2017 г.

Отмечено снижение заболеваемости малярией на один случай (показатель 0,04 на 100 тыс. населения), хроническим гепатитом В – на 15, 8% (7,02 на 100 тыс. населения), хроническим гепатитом С – на 6,2 % (37,94 на 100 тыс. населения), описторхозом на 24,1 % (4,03 на 100 тыс. населения), энтеробиозом – на 15,3 % (204,9 на 100 тыс. населения), дифиллоботриозом на 13,8 % (6,65 на 100 тыс. населения), педикулезом на 1,0 % (79,78 на 100 тыс. населения).

За период с 1988 по 2018 гг. на территории области наблюдались следующие друг за другом подъемы заболеваемости: гонококковой инфекцией в 1993 г. (375,9 на 100 тыс. населения), сифилисом в 1997 г. (432,4 на 100 тыс. населения), гепатитом В хроническим в 1997 г. (30,9 на 100 тыс. населения), гепатитом С острым в 1999 г. (25,3 на 100 тыс. населения), гепатитом В острым в 1999 г. (62,7 на 100 тыс. населения), туберкулезом в 2011 г. (135,7 на 100 тыс. населения), гепатитом С хроническим в 2016 г. (44,08 на 100 тыс. населения). В настоящее время заболеваемость указанными инфекциями снижается, но уровень ее превышает средний по стране в 1,8-2,6 раза.

В области с 1998 г. и по настоящее время продолжается рост заболеваемости ВИЧ-инфекцией. Кумулятивное число впервые выявленных ВИЧ-инфицированных составило 57512 (с ГУФСИН), в том числе 940 детей до 14 лет. Среднеобластной показатель пораженности на 100 тыс. населения составил 2387,5, что превышает аналогичный период прошлого года на 4,7 %.

В 2018 г. Иркутская область среди 85 субъектов Российской Федерации заняла лидирующие позиции по заболеваемости ВИЧ-инфекцией – второе место по РФ (155,3 на 100 тыс. населения), четвертое – по сифилису (15,94 на 100 тыс. населения), десятое – по туберкулезу (75,13 на 100 тыс. населения).

Туберкулез и сифилис нередко ассоциированы с ВИЧ-инфекцией, по распространенности которой Иркутская область занимает одно из первых мест в Российской Федерации.

В Иркутской области смертность населения от туберкулеза (показатель 12,7 на 100 тыс. населения) входит в десятку по основным классам причин смерти в 2018 г.

Таким образом, Иркутская область характеризуется повышенным уровнем заболеваемости болезнями, представляющими опасность для окружающих. В результате проведенного исследования выявлено, что ВИЧ-инфекция, туберкулез, сифилис представляют серьезную проблему, т.к. по данным патологий область находится в первой десятке неблагополучных регионов России, превышая общероссийский уровень заболеваемости в 1,8-2,6 раза.

Ответственный автор: Сафьянникова Анна Александровна – главный специалист – эксперт эпидемиологического надзора Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области, г. Иркутск, тел: (8392) 243317, 89149045152, e-mail: ann-saf@mail.ru

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНТЕРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ ЕСНО 18, В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Севостьянова¹, А.Н. Бондарюк¹, В.А. Вишняков¹, М.И. Хакимова²,
А.А. Ширшова², М.В. Афанасьев³, М.В. Лемешевская⁴, Л.С. Орлова⁴,
Т.М. Бурданова⁴, Т.А. Гаврилова⁵, Е.И. Андаев¹

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ² ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», Иркутск; ³ ОГАУЗ «Иркутский клинико-консультативный диагностический центр», Иркутск; ⁴ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск; ⁵ Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, Иркутск

CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL AND MOLECULAR-GENETIC CHARACTERISTICS OF ECHO 18 ENTEROVIRAL INFECTION IN IRKUTSK REGION

A.V. Sevostyanova¹, A.N. Bondaryuk¹, V.A. Vishnyakov¹, M.I. Khakimova², A.A. Shirshova²,
M.V. Afanasev³, M.V. Lemeshevskaya⁴, L.S. Orlova⁴, T.M. Burdanova⁴, T.A. Gavrilova⁵, E.I. Andaev¹

¹ Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ² Center of Hygiene and Epidemiology in Irkutsk Region, Irkutsk; ³ Irkutsk Clinical-Consultative Diagnostic Center, Irkutsk; ⁴ Irkutsk State Medical University, Irkutsk; ⁵ Administration of Rospotrebnadzor in Irkutsk Region; Irkutsk

В настоящее время эпидемиологическая ситуация по энтеровирусной инфекции (ЭВИ) в мире остается нестабильной. Наличие двух высокоэффективных механизмов передачи – фекально-орального и аэрогенного, всеобщая высокая восприимчивость населения (особенно детей), отсутствие средств специфической профилактики обуславливают убиквитарный характер распространения энтеровирусов (ЭВ). Постоянно возрастающие темпы миграции населения, в т.ч. трансграничной, способствуют интенсивному обмену возбудителями различных серотипов между эндемичными территориями как внутри нашей страны, так и с зарубежными государствами.

В 2017 г. в Иркутской области наибольшее распространение приобрел ЭВ ЕСНО 18, который выступал в качестве этиологического агента ЭВИ более чем в 50 % случаев. Этот факт определил необходимость оценки клинко-эпидемиологических особенностей ЭВИ, вызываемой ЕСНО 18, и установления происхождения циркулирующего в регионе серотипа с помощью молекулярно-генетических методов.

Цель работы – изучить клинко-эпидемиологические и молекулярно-генетические аспекты ЭВИ, вызванной ЕСНО 18, в Иркутской области в первый год ее регистрации – 2017.

По литературным данным, клинко-картина ЭВИ, вызываемой ЕСНО, отличается значительным полиморфизмом. ЕСНО 18 наряду с легкими лихорадочными проявлениями в ряде случаев становится причиной острых вялых параличей, энцефалита, атаксии, синдрома Гийена-Барре, экзантемы. В разное время ЕСНО 18 вызывал вспышки серозного менингита как в развитых, так и развивающихся странах: 1968-1969 гг. – Австралия (83 сл.); 1987-1988 гг. – Япония (194 сл.); 1972 г. – США (Северная Каролина); 2000 г. – Бельгия (в сочетании с ЕСНО 7, 30, 18, 6, 13, 16, Коксаки В4, В5); 2001 г. – США, Аляска (79 сл.); 2006 г. – Тайвань; 2007 г. – США, Миссури (14 сл.) 2008 г. – Республика Корея (множественные вспышки, связанные с ЕСНО 18, 30, 6); 2015 г. – Китай (Хубэй). Кроме того, в 2007 г. в Японии ЕСНО 18 стал причиной нозокомиальной вспышки в отделении интенсивной терапии новорожденных. Эти факты говорят о высоком эпидемическом потенциале ЕСНО 18.

В Иркутской области ЕСНО 18 впервые обнаружен в сентябре 2017 г. при исследовании проб биоматериала от курсантов ГОБУ «Иркутский кадетский корпус» как сопутствующая инфекция в эпидемическом очаге пищевой токсикоинфекции (ПТИ), выявленная при формировании нового коллектива. Наряду с ЕСНО 18 были обнаружены также Коксаки В3, В4 и ЕСНО 7.

В 2017 г. в Иркутской области эпидемический процесс ЭВИ охарактеризовался ранним и интенсивным подъемом заболеваемости в мае с 19 недели, с максимумом на 33 неделе (80 случаев с показателем 3,3). Всего зарегистрировано 550 случаев ЭВИ, из которых 509 – лица до 17 лет (91,93 %₀₀₀₀). По возрастному составу преобладали дети 3-6, 7-14 и 1-2 лет – 28,9, 27,45 и 23,8 % соответственно. В сравнении с 2016 г. показатель заболеваемости вырос в 1,7 раза и составил 22,8 на 100 тыс. (в 2016 г. 13,17 %₀₀₀₀). В структуре клинических форм преобладали герпангина (42 %) и лихорадочная форма (21 %). Комбинированная форма (герпангина и экзантема) составила 13 %, экзантема – 11 %, менингит – 7 %.

По результатам молекулярно-генетических исследований 161 образца клинического материала (мазки из ротоглотки) от больных с диагнозом ЭВИ, находившихся на стационарном лечении в инфекционном стационаре в период эпидемического сезона (август-сентябрь 2017 г.), установлена генотипическая принадлежность 136 образцов (84,5 %). Спектр ЭВ, циркулирующих на территории Иркутской области, был представлен следующим образом: ЕСНО 18 – 58 %; Коксаки А6 – 13 %; ЕСНО 30 – 6 %; Коксаки В4 и А10 – по 4,5 %, Коксаки А4 и А2 – по 2 %, Коксаки В3 и ЕСНО 7 – по 1,5 %, Коксаки А9, ЕСНО 33, ЕСНО 25, Enterovirus 71 – по 0,5 %. Таким образом, в структуре ЭВИ преобладали ЭВ группы В, с доминирующим типом ЕСНО 18. Для определения эпидемиологической значимости данного варианта ЭВ проанализировали медицинские карты стационарного больного 30 пациентов, в клиническом материале которых обнаружен ЕСНО 18, и провели филогенетический анализ 18 нуклеотидных последовательностей гена VP1 ЕСНО 18 длиной 864 н.о.

В группе из 30 детей в возрасте от 6 месяцев до 14 лет с лабораторно подтвержденным диагнозом ЭВИ, вызванной вирусом ЕСНО 18, выявлены следующие особенности. Преобладали лица 8-11 (10 чел. – 33,3 %) и 4-7 лет (9 – 30,0 %). Дети 1-3 и 12-14 лет составили по 13,3 % от общего числа заболевших (по 4 чел.), до 1 года – 3 (10,0 %). Среди заболевших преобладали лица мужского пола (21 – 70,0 %). Большинство детей (23, или 76,7 %) посещали организованные коллективы (школа, детский сад).

Среди клинических форм ЭВИ отмечены: лихорадочная форма (или малая болезнь) (14 случаев – 46,7%); экзантематозная (5 – 16,7 %); смешанные формы (5 – 16,7 %), в т.ч. три – герпангина и экзантема, два – герпангина и гастроэнтерит; герпангина (4 – 13,8 %); серозный менингит (2 – 6,8 %). В целом симптомокомплекс герпангины отмечен у 9 (30,0 %) больных. В отличие от общей структуры клинических форм ЭВИ (с преобладанием герпангины), ЕСНО 18 чаще вызывает лихорадочную фор-

му (малую болезнь). Во всех случаях заболевание начиналось остро. При поступлении наиболее частыми жалобами были: общая слабость, вялость (29 чел. – 96,7 %), повышение температуры тела (28 чел. – 93,3 %, среди которых 80,0 % случаев до фебрильных цифр), головная боль (20 чел. – 66,7 %), тошнота и рвота (18 чел. – 60,0 %), боль в горле (9 – 30,0 %), экзантема (8 – 26,7 %), снижение аппетита (3 – 10,0 %), явления ринита (3 – 10,0 %), кашель (3 – 10,0 %).

На момент поступления при осмотре зева у 25 (83,3 %) пациентов отмечена гиперемия небных дужек и миндалин, в 2 случаях в сочетании с единичными везикулами, ещё в 2 – с зернистостью задней стенки глотки. Важно отметить, что у 5 детей (16,7 %) не наблюдали воспалительных изменений со стороны носо- и ротоглотки.

Папулёзная или пятнисто-папулёзная экзантема выявлена у 8 пациентов: у двух по всему телу, у остальных локально: преимущественно на туловище, лице, шее, ягодицах, нижних конечностях, в т.ч. подошвах. Сыпь появлялась в первые сутки болезни; только у одного ребёнка отмечено появление сыпи на вторые сутки – этот факт может ориентировать врача на раннее выявление ЭВИ. Четверо из 8 больных с экзантемой – дети до 1,5 лет.

Проявления гастрита и гастроэнтерита отмечены в двух случаях, диарея – у одного ребёнка 8 месяцев. Показательно, что у 7 (23,3 %) пациентов отсутствовали признаки поражения ЖКТ.

Среди редких симптомов зарегистрировано 2 случая увеличения подчелюстных лимфоузлов, болезненных при пальпации, по одному случаю: отрыжка, боль в животе, миалгии, боли в глазных яблоках. Признаки серозного менингита (ригидность затылочных мышц и фотофобия) наблюдались у одного ребенка. Единственным осложнением ЭВИ в 4 (13,3 %) случаях стал кетоацидоз с ацетонемической рвотой.

Сочетание лихорадочно-интоксикационного синдрома, экзантемы и/или энантемы, признаков серозного менингита, а также симптомов поражения ЖКТ, типичное для ЭВИ, должно вызывать настороженность врачей первичного звена в отношении данной патологии.

С учетом того, что в Иркутской области наибольший пассажиропоток приходится на Китай (так, в 2016 г. он составил 80745 чел., 2017 г. – 120863 чел.), была проверена версия о возможном завозе ЕСНО 18 в регион из этой страны. Филогенетический анализ показал, что изоляты с территории Иркутской области наиболее близки штаммам ЕСНО 18, выделенным в различных провинциях Китая в 2015 г. (tMRCA – июнь 2013 г.; 95 % HPD, 2012-2014 гг.). Образование иркутского кластера произошло оценочно в сентябре 2016 г. (95 % HPD, с января 2016 г. по март 2017 г.). Эволюционная скорость для гена VP1, согласно выбранной модели, составила $6,9 \times 10^{-3}$ нуклеотидных замен на сайт в год (приблизительно 6 нуклеотидных замен в год). Для определения направлений и относительной скорости миграции патогена (migration rate) проанализировали интенсивность перемещения генетического материала между территориями, используя два метода, основанные на структурированном коалесцентном подходе. Методы MASCOT и MultiTypeTree показали практически идентичные матрицы скоростей миграции между Иркутской областью, Францией и Китаем. Наиболее интенсивный обмен патогеном ЕСНО 18 отмечен между Иркутской областью и Китаем, при этом относительная скорость в направлении «Иркутская область → Китай» значительно выше, чем во всех остальных направлениях.

На основании полученных данных можно предположить, что подъем заболеваемости ЭВИ в 2017 г. вероятнее всего вызван вариантом вируса ЕСНО 18 местного происхождения. В ходе филогенетического анализа было установлено, что предок изолята ЕСНО 18 предположительно образовался в сентябре 2016 г., быстро распространился в популяции и занял доминирующее положение в этиологической структуре ЭВИ по отношению к другим ЭВ.

Ответственный автор: Севостьянова Анна Викторовна – врач-вирусолог лаборатории природноочаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, E-mail: annasevost@mail.ru, тел. 8(3952) 220139.

ОБ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ ПО ИНФЕКЦИЯМ, ПЕРЕДАЮЩИМСЯ ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ, В 2009-2019 ГГ.

Е.В. Веригина¹, Н.Д. Пакскина²

¹ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва; ²Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва

ABOUT THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION IN RUSSIA CONCERNING THE INFECTIONS TRANSMITTED BY IXODES TICKS IN 2009-2019

E.V. Verigina¹, N.D. Pakskina²

¹Federal Centre of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow; ²Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers' Rights Protection and Human Welfare, Moscow

С момента открытия вируса клещевого энцефалита (КЭ), по мере накопления данных и приобретения знаний об этой и других инфекциях, передающихся клещами (ИПК), эпидемиологическая ситуация в Российской Федерации остается актуальной. С целью принятия оперативных управленческих решений с 2013 года во всех субъектах Российской Федерации осуществляется еженедельный эпидемиологический мониторинг.

Результаты мониторинга показали, что по поводу укусов клещами за последние пять лет (2015-2019 гг.) в медицинские организации обратилось более 2,5 млн человек. Большая часть обратившихся (65-70 %) проживает на территориях Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов. Среднее число обращений составило $512,8 \pm 34,4$ тыс. чел. в год, из них 20-22 % – дети, показатель обращаемости $327,9 \pm 35$ на 100 тыс. населения. Период максимального количества обращений, по-прежнему, приходится на вторую половину мая - начало июня.

Начало сезона активности клещей в отношении нападений на людей, в последние пять-шесть лет сместилось на более ранний период. Так, в сезоны 2008-2013 гг. для большей части территорий Центральной, Северо-Западной части России, Приуралья и Урала начало активности клещей пришлось на первую половину апреля. В следующий временной период, с 2013 по 2019 гг., первые даты присасывания чаще отмечали во второй половине марта, из них наибольшее число в регионах Центральной и Северо-Западной части России. В сезоны 2015-2019 гг. самый первый случай заболевания был зарегистрирован 8 апреля.

Наиболее широко распространены на территории России иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ) и клещевой энцефалит, заболеваемость которыми в период сезона в среднем составляет $3,67 \pm 0,27$ и $1,29 \pm 0,18$ на 100 тыс. населения соответственно, для обеих инфекций характерна тенденция к снижению заболеваемости. Максимальные значения показателей в период сезона сходны для ИКБ и КЭ и регистрируются в последние дни каждого из трех летних месяцев. По итогам эпидемиологического сезона 2019 г., наиболее часто ИПК регистрируются среди лиц в возрасте старше 50 лет.

С конца прошлого века актуальность приобрела проблема сочетанности природных очагов и, как следствие, развития микст-инфицирования среди людей. Наиболее распространено, по данным наблюдений, сочетанное инфицирование КЭ и ИКБ. Частота микст-инфекций варьирует в широком диапазоне. Максимальные показатели заболеваемости, преимущественно в сочетании КЭ+ИКБ, регистрируются в Тюменской (30,2 % в 2013 г.), Ярославской (28,6 % в 2011 г.), Ленинградской (27,3 % в 2011 г.; 22,2 – в 2013 г.) и Новосибирской (23 % в 2011 г.) областях [Рудаков, 2015].

Как известно, КЭ передается в подавляющем большинстве случаев трансмиссивным путем, однако сохраняется и алиментарный путь заражения, при этом в сезоны 2017-2019 гг. регистрировалось от 25 до 31. По данным отдельных исследований доля данного пути может составлять в общей структуре заболеваемости до 7,8 % [Любезнова, 2016].

На протяжении последних пяти лет в стране ежегодно исследуется около 310 тыс. клещей, из них около 80 % составляют клещи, снятые с людей, а 20 % – из объектов окружающей среды. Зараженность клещей из объектов внешней среды вирусом КЭ в среднем за 2017-2019 гг. года составила 1 %, возбудителями ИКБ – 15 %, моноцитарного эрлихиоза человека – до 2 %, гранулоцитарного анаплазмоза человека – 2-3 %. В субъектах Российской Федерации доля положительных находок возбудителей ИКБ достигает 30-40 % (Красноярский край, Ханты-Мансийский автономный округ, Кировская область). Наиболее высокие показатели вирусофорности клещей отмечаются также в Кировской области (3 %), Республике Бурятия (10-16 %).

С целью профилактики КЭ в субъектах Российской Федерации ежегодно прививается около 3 млн человек.

В течение 5 лет площади акарицидных обработок увеличены с 151,9 га до 181,9 га.

Во всех субъектах Российской Федерации проводится активная информационно-разъяснительная работа с населением.

Проводимые мероприятия в целом оказали положительное влияние на заболеваемость ИПК в Российской Федерации.

Ответственный автор: Веригина Евгения Витальевна – заместитель заведующего отделом обеспечения эпидемиологического надзора по вопросам эпидемиологического мониторинга ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, тел.: 89250739210, e-mail: veriginaev@gsen.ru

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕФЕРЕНС-ЦЕНТРА ПО МОНИТОРИНГУ ЗА КЛЕЩЕВЫМ ВИРУСНЫМ ЭНЦЕФАЛИТОМ

Е.И. Андаев, А.Я. Никитин, А.К. Носков, Е.А. Сидорова, О.В. Мельникова, Р.В. Адельшин, А.В. Севостьянова, Ю.Н. Трушина, Н.В. Яковчиц, К.В. Лопатовская, А.Н. Бондарюк, С.В. Балахонов

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

ABOUT ACTIVITIES OF THE REFERENCE-CENTER FOR MONITORING OF TICK-BORNE VIRAL ENCEPHALITIS

E.I. Andaev, A.Y. Nikitin, A.K. Noskov, E.A. Sidorova, O.V. Melnikova, R.V. Adelshin, A.V. Sevostyanova, Yu.N. Trushina, N.V. Yakovchits, K.V. Lopatovskaya, A.N. Bondaruk, S.V. Balakhonov

Irkursk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

В соответствии с приказом Роспотребнадзора № 1116 от 01.12.2017 г. «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» на базе Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока создан Референс-центр (далее РЦ) по мониторингу за клещевым вирусным энцефалитом (КВЭ). Одним из основных направлений в деятельности РЦ является анализ эпидемиологической ситуации по КВЭ в разных природных очагах страны и прогноз ее развития. Результаты аналитической работы ежегодно публикуются в журнале «Проблемы особо опасных инфекций». Кроме того, в ежегодных информационных письмах Роспотребнадзора дается оценка ситуации в РФ по инфекциям, передаваемым иксодовыми клещами. Анализ многолетней динамики заболеваемости КВЭ в РФ свидетельствует о наличии с начала XXI века устойчивого тренда к ее снижению. Это может быть обусловлено как уменьшением активности природных очагов КВЭ, так и эффективностью профилактических мероприятий, проводимых территориальными органами и учреждениями Роспотребнадзора и здравоохранения. Сотрудниками РЦ на примере трех субъектов РФ, входящих в группы с высоким (Красноярский край), средним (Забайкальский край) и низким (Приморский край) среднемноголетним показателем заболеваемости КВЭ предложен алгоритм дифференциации муниципальных образований субъекта по степени выраженности эпидемического процесса КВЭ, который необходим при риск-ориентированном оптимальном подходе к планированию и организации профилактических мероприятий.

Специалисты РЦ работают по изучению всех сочленов паразитарной триады КВЭ: вируса клещевого энцефалита (ВКЭ), иксодовых клещей, млекопитающих; по совершенствованию нормативно-методической базы; по оказанию консультационно-методической и практической помощи.

Вопрос изучения географического распространения разных субтипов ВКЭ – одно из основных направлений работы РЦ, необходимых для оценки эпидемиологических рисков, связанных с генетической гетерогенностью возбудителя. Установлена преимущественная циркуляция на обширной территории нозоареала сибирского субтипа ВКЭ. Выявлено, что восточная граница распространения европейского субтипа ВКЭ в России ограничена Иркутской областью. В течение многих лет в структуре популяции ВКЭ происходят кардинальные изменения, например, в некоторых регионах дальневосточный субтип заменяется сибирским (Свердловская, Кемеровская, Иркутская области). Несмотря на стабильность природной популяции ВКЭ, существует вероятность появления вариантов вируса с измененными свойствами. Полногеномное секвенирование шести «886-84» подобных штаммов ВКЭ из Забайкальского края и последующий биоинформационный анализ позволили подтвердить их внутривидовой статус как новый (байкальский) субтип ВКЭ. Нами разработан набор олигонуклеотидных праймеров для получения ПЦР-продуктов и секвенирования подобных штаммов ВКЭ. В РЦ отработываются подходы к изучению эволюции ВКЭ европейского, сибирского и байкальского субтипов в Сибири.

С целью углубленной молекулярно-генетической характеристики вариантов ВКЭ, циркулирующих в природных очагах обширного нозоареала в РФ, в 2018 г. расшифрованы полногеномные нуклеотидные последовательности 12 штаммов ВКЭ, выделенных в 60-е гг. прошлого века и в современный период. Штаммы выделены из различных источников: *I. persulcatus*, *M. ruficanus*, от людей, умерших на территориях Приморского и Хабаровского краев, Республики Бурятия и Амурской области. Пять из них генотипированы как ВКЭ дальневосточного субтипа, семь – сибирского субтипа (группа «Заусаев» – 5, группа «Васильченко» – 2). В поступившем в РЦ патоморфологическом материале от 28 умерших больных с диагнозом «клещевой энцефалит», в 14 случаях методом секвенирования установлена их принадлежность к ВКЭ сибирского (Иркутская, Челябинская, Архангельская, Вологод-

ская, Кировская области, Красноярский, Забайкальский края, Р. Алтай, г. Санкт-Петербург) и европейского субтипов (г. Новосибирск). Выявление РНК ВКЭ сибирского субтипа в секционном материале от умерших, проживавших в европейской части страны, на Урале и в Сибири, свидетельствует о преобладании этого варианта ВКЭ в этиологии тяжелых форм КВЭ с летальным исходом. Очевидна необходимость продолжения работы по изучению генотипического разнообразия ВКЭ, являющегося этиологическим фактором тяжелых форм КВЭ в разных географических зонах страны.

Органам и организациям Роспотребнадзора в ряде субъектов курируемой РЦ территории (Иркутская область, Красноярский и Приморский края, Республики Хакасия и Бурятия) оказана практическая помощь при проведении мониторинга, а также профилактических и противоэпидемических мероприятий в природных очагах КВЭ путем непосредственного выезда специалистов. В окрестностях г. Красноярска впервые в Восточной Сибири выявлен очаг высокой численности эпидемиологически опасного и распространяющегося в Западной Сибири *Ixodes pavlovskyi*. На лабораторной базе института из полевого материала выделены изоляты РНК/штаммы вируса КЭ.

Специалисты РЦ в текущем году приняли участие в пересмотре СП «Профилактика клещевого вирусного энцефалита» для проекта Единых санитарных правил. Совместно с коллегами из Омского НИИ природно-очаговых инфекций и учреждениями Роспотребнадзора в Приморском крае проводится научно-исследовательская работа в рамках двух тем НИР, в которых предусмотрены задачи по изучению природных очагов КВЭ, готовятся совместные публикации и доклады на совещаниях и конференциях различного уровня.

Ответственный автор: **Андаев Евгений Иванович** – заместитель директора по общим вопросам и организационно-методической работе ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +7(3952) 22-00-70, e-mail: e.andaev@gmail.com

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ И СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Г.Н. Леонова

ФГБНУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Владивосток

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE MECHANISMS AND DEGREE OF PROTECTION OF SPECIFIC ANTIBODIES AGAINST TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS

G.N. Leonova

Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Vladivostok, Russia

На обширной территории Сибири и Дальнего Востока расположены активно действующие природные очаги клещевого энцефалита (КЭ), возникновение случаев заболевания диктует необходимость решения вопросов профилактики. Практика применения противоклещевых вакцин различного производства показывает, что иммунизация населения является ключевым звеном в плане массовой профилактики КЭ на высокоэндемичных территориях [Романенко, 2008; Леонова, 2009].

Целью настоящего сообщения является получение комплексных экспериментальных доказательств влияния специфических антител на инфекционную активность вируса клещевого энцефалита.

На основе экспериментальных исследований *in vitro* (клетки СПЭВ), *ex vivo* (кровь вакцинированных лиц) и *in vivo* (неинбредные мыши) нами были получены данные по обоснованию противовирусной активности специфических антител (АТ) с разными титрами по отношению к высоковирулентному дальневосточному штамму вируса клещевого энцефалита (ВКЭ). Были проведены наблюдения *in vitro* за процессом внутриклеточного и внеклеточного накопления ВКЭ в зараженных клетках СПЭВ. Внутриклеточное накопление антигена ВКЭ более активно происходило при воздействии иммуноглобулина (ИГ) с низким титром 1:100, замедленно – при 1:400 и только при титре 1:3200 антиген ВКЭ в зараженных клетках СПЭВ практически не обнаружили. Об уровне не нейтрализованного ВКЭ под действием специфических АТ судили также и по выявлению вируса в культуральной жидкости клеток СПЭВ. Антитела IgG в титре 1:100 во все сроки наблюдения оказывали слабое нейтрализующее действие по отношению к ВКЭ. ИГ в титре 1:400 спустя 72 ч тормозил накопление вируса в культуральной жидкости на 2 log БОЕ₅₀/мл и только ИГ с титром 1:3200 во все сроки наблюдения *in vitro* полностью задерживал размножение ВКЭ.

Также показано *ex vivo* защитное противовирусное действие специфических АТ у вакцинированных лиц с разными титрами (1:100; 1:200; 1:400; 1:800; 1:1600) по отношению к ВКЭ. Скорость элиминации вируса зависела от исходного титра антител в изучаемых пробах крови. Полная элими-

нация вируса при титре АТ 1:800 наступила через 48 ч, 1:400 – через 72 ч, при 1:100 и 1:200 – только через 96 ч после инфицирования.

Дополнительно *in vitro* (на модели неинбредных белых мышей) проведена проверка инфекционной активности вируса под действием АТ крови вакцинированных лиц. Показана противовирусная активность АТ с разными титрами по отношению к ВКЭ в разные сроки наблюдения (1 ч, 24 ч, 48 ч и 72 ч). В пробах с низкими титрами АТ происходила замедленная элиминация вируса. Однако окончательные результаты опыта свидетельствовали о том, что во всех экспериментальных пробах крови спустя 72 ч после ее инфицирования почти полностью произошла нейтрализация ВКЭ под действием антител с титрами от 1:100 до 1:1600.

В ранее опубликованных работах [Леонова, 2011; 2017] были определены уровни иммунологической памяти (1:100) и защитного титра (1:400) специфических АТ при действии эпидемически значимой заражающей дозы вируса КЭ равной $3.0 \log TCID_{50}/ml$. Мы посчитали, что АТ с титром 1:400 способны защитить пациентов на ранних стадиях инфицированности ВКЭ.

Так какой же титр АТ способен защитить человека от КЭ? Видимо, этот показатель индивидуальный и включает комплекс факторов – количество вируса, количество антител и индивидуальные особенности макроорганизма. Представленные данные помогают понять причины разных исходов инфекции у вакцинированных лиц после укуса клеща, зараженного ВКЭ. И все же в задачу входило получение относительно точных рекомендаций, которые бы смогли помочь принять правильное решение о сроках ревакцинации. Мы считаем, что первоначально можно рекомендовать исследование крови на напряженность иммунитета к ВКЭ. Исходя из результатов настоящих исследований, мы пришли к выводу о том, что быстрая элиминация ВКЭ (спустя 1-2 сут.) может происходить у вакцинированных лиц с АТ в титрах 1:400 и более. Поэтому лицам с АТ в сыворотке крови в титрах 1:100 и 1:200 следует рекомендовать обязательное проведение ревакцинации.

В дополнение, используя методы ИФА и определения титра ВКЭ, изучены механизмы действия специфического ИГ при вирулицидном, профилактическом, прямом антивирусном и лечебном действиях. Было показано еще раз прямое нейтрализующее действие ИГ относительно ВКЭ.

Полученные данные помогли нам понять, что вряд ли АТ, содержащиеся в препарате ИГ, активно влияют непосредственно на клетки культуры СПЭВ, чувствительной к ВКЭ. Защита клеток от ВКЭ при профилактической схеме эксперимента наступила только при высокой концентрации АТ (320 ед./мл), что наблюдается у лиц, вакцинированных против КЭ. Значит, в лечебной практике специфическую иммунопрофилактику правильнее рассматривать не как экстренную профилактику, а как лечение пациента в ранний период инфицирования ВКЭ.

При экспериментальной схеме прямого антивирусного действия ИГ на ВКЭ, включающего одновременное адсорбирующее воздействие вируса и ИГ на клетки СПЭВ, показана возможность транзита ИГ, связанного с вирусом, в чувствительные клетки и полной элиминации вируса при концентрации препарата 32 ед./мл, что свидетельствует о наличии разнообразных механизмов ингибиции.

В то же время лечебная схема эксперимента при пролонгированном действии ИГ показала наибольшую эффективность в плане ингибиции вируса, проникшего в клетки вместе с ИГ, что указывает на ее внутриклеточный механизм с элиминацией ВКЭ, начиная уже с 4 ед./мл.

Таким образом, показано, что специфический ИГ оказывает комплексное ингибирующее действие на ВКЭ, обладая как прямой вирулицидной активностью на циркулирующий в крови вирус, так и влияя на адсорбцию и внутриклеточную репликацию, что определяет ИГ как высокоэффективный противовирусный препарат, обоснованно применяемый для лечения и пассивной иммунизации лиц, инфицированных ВКЭ.

Ответственный автор: Леонова Галина Николаевна, главный научный сотрудник ФГБНУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова», Владивосток, тел.: +79662802845, e-mail: galinaleon41@mail.ru

О СИТУАЦИИ ПО КЛЕЩЕВОМУ ВИРУСНОМУ ЭНЦЕФАЛИТУ НА НЕЭНДЕМИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

А.Г. Драгомерецкая¹, М.Е. Игнатьева², О.Е. Троценко¹, Т.В. Мжельская¹,
Л.В. Будацыренова², В.И. Григорьева², А.П. Романова¹

¹ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии, Роспотребнадзора, Хабаровск;

²Управление Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия), Якутск

CONDITION OF TICK-BORNE VIRUS ENCEPHALITIS IN NONENDEMIC TERRITORY OF REPUBLIC SAKHA (YAKUTIA)

A.G. Dragomeretskaya¹, M.E. Ignatyeva², O.E. Trotsenko¹, T.V. Mzhelskaya¹, L.V. Budatsyrenova², V.I. Grigorieva², A.P. Romanova¹

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk;

²Administration of Rospotrebnadzor in Republic Sakha (Yakutia), Yakutsk

Эпидемиологические особенности проявления клещевого вирусного энцефалита (КВЭ) на различных территориях ввиду наличия особых природных и социальных условий имеют существенные различия, что подчеркивает необходимость региональных исследований в отношении данной инфекции [Злобин, 2010; Коренберг, 2016; Рудакова, 2010].

Республика Саха (Якутия) не эндемична по клещевому энцефалиту, заболеваемость КВЭ среди населения данного региона в последние десятилетия не регистрируется. При этом в последние годы отмечается рост показателей обращаемости населения по поводу присасывания иксодовых клещей. Одним из наиболее информативных критериев оценки интенсивности эпидемического процесса в очагах клещевого энцефалита является показатель иммунологической структуры населения к возбудителю заболевания [Ястребов, 2012; Нафеев, 2016].

Цель исследования – оценка состояния естественного популяционного иммунитета к вирусу клещевого энцефалита у населения Республики Саха (Якутия) в условиях роста показателей обращаемости по поводу присасывания клеща. Обследованию подлежали постоянно проживающие на территории республики и не привитые против клещевого вирусного энцефалита жители.

В ходе работы были проанализированы сведения о числе нападений иксодовых клещей на людей, произошедших на территории республики в период с 2001 по 2017 гг.

На базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» методом иммуноферментного анализа на наличие антигена вируса клещевого энцефалита было исследовано 1325 иксодовых клещей, удаленных после присасывания к человеку на территории республики в 2009–2017 гг. Исследования проводили с использованием диагностических наборов «ВКЭ-антиген» (АО «Вектор-Бест», г. Новосибирск) согласно инструкции производителя. В 2015–2017 гг. серологическое обследование населения было проведено на административных территориях южной и центральной части Республики Саха (Якутия) – г. Алдан и Алданский район, г. Нерюнгри и Нерюнгринский район (зона 1, Южная Якутия) и г. Якутск, Намский, Хангаласский, Мегинский, Кангаласский и Олекминский районы (зона 2, Центральная Якутия) [Малхазина, 2017]. Всего обследовано 1179 человек, постоянно проживающих на территории республики, не привитых против клещевого вирусного энцефалита. Исследование биологического материала (сыворотки крови) от населения проводили методом иммуноферментного анализа с использованием диагностических наборов «ВектоВКЭ-IgG» (АО «Вектор-Бест», г. Новосибирск) согласно инструкции производителя.

За период 2001-2017 гг. отмечено увеличение числа обращений по поводу присасывания клещей и увеличение числа административных территорий республики, где отмечались случаи присасывания клещей. Наибольшее число обращений ежегодно регистрируется в южных районах республики – Алданском, Нерюнгринском, Олекминском, Ленском, Хангаласском районах, г. Якутске и его пригородах.

При исследовании клещей на наличие антигена ВКЭ положительные пробы впервые были выявлены в 2013 г. В 2015-2017 гг. доля антиген положительных составила $6,9 \pm 0,95$ %.

В результате изучения иммунологической структуры населения в целом антитела к вирусу КЭ были обнаружены у $5,7 \pm 0,68$ % обследованных жителей республики. Статистически значимых различий показателей выявляемости антител у населения, проживающего в зоне 1 ($5,5 \pm 0,88$ %) и в зоне 2 ($5,9 \pm 1,04$ %), не установлено. Наибольшее число ($8,9 \pm 1,85$ %) серопозитивных лиц было выявлено в Намском районе, расположенном в центральной части республики. В целом по субъекту показатели выявляемости антител среди взрослого населения ($6,9 \pm 0,95$ %) оказались статистически значимо выше таковых среди детей ($3,9 \pm 0,89$ %, $p < 0,05$). Достоверных отличий уровней выявляемости антител у городского ($5,8 \pm 1,12$ %) и сельского ($5,63 \pm 0,84$ %) населения не установлено. У большинства ($61,2 \pm 6,96$ %) серопозитивных (или $4,2 \pm 0,75$ % обследованных) взрослых жителей республики антитела класса G к вирусу КЭ были выявлены в титре 1:100. Титры антител 1:400 и выше были определены у $26,5 \pm 6,30$ % серопозитивных (или у $1,8 \pm 0,50$ % обследованных) лиц.

Таким образом, несмотря на отсутствие регистрируемой заболеваемости КВЭ в Республике Саха (Якутия), выявление серопозитивных лиц с титрами антител от 1:100 до 1:1600 к вирусу КЭ среди не привитых вакциной ее жителей позволяет предположить наличие очагов КВЭ на данной территории. Однако для прогнозирования развития ситуации по КВЭ на территории республики и определения степени ее эндемичности необходимо изучение обилия и уровня инфицированности иксодовых клещей, выявление резервуаров вируса КЭ в природных очагах, изучение напряженности иммунитета к возбудителю у сельскохозяйственных животных и продолжение исследований иммунологической структуры населения.

Ответственный автор: Драгомерецкая Анна Геннадьевна – заместитель директора по научной работе, руководитель отдела природно-очаговых инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел. 8 (4212) 46-16-59, e-mail: poi_hniiem@bk.ru

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕЩЕВОГО ВИРУСНОГО ЭНЦЕФАЛИТА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А.Г. Петрухина, Т.Г. Чепижко, А.Б. Тимошкин, О.В. Сорокина
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» Роспотребнадзора, Красноярск

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TICK-BORNE VIRUS ENCEPHALITIS IN KRASNOYARSK TERRITORY

A.G. Petrukhina, T.G. Chepizhko, A.B. Timoshkin, O.V. Sorokina
Center of Hygiene and Epidemiology in Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk

Красноярский край относится к числу территорий с наиболее высокой интенсивностью эпидемического проявления природных очагов инфекций, передающихся иксодовыми клещами. Уровень заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом (КВЭ) в крае один из самых высоких в Российской Федерации. За последние 10 лет среднемноголетний показатель заболеваемости КВЭ в крае составил $14,6 \pm 1,5$ на 100 тыс. населения, что выше общероссийского показателя в 6,3 раза ($2,3$ на 100 тыс. населения) ($p < 0,05$).

На фоне стабильно высокой численности клещей на стационарных участках (до 182 кл./км маршрута), высокого уровня обрабатываемости населения (среднее число обращений населения Красноярского края по поводу укусов клещами (абс.ч.) $17702 \pm 1341,2$), достаточно высокой вирусофорности клещей, снятых с людей (до 5,8 %), с 2009 г. в крае наблюдается выраженная тенденция снижения заболеваемости КВЭ ($T_{\text{сн.}} = -4,6$ %): заболеваемость снижена с $20,6 \pm 0,8$ в 2009 г. до $8,0 \pm 0,5$ в 2018 г. ($p < 0,05$). Одной из причин снижения является увеличение охвата профилактическими прививками против КВЭ населения края с 18,1 % в 2009 г. до 31,1 % в 2018 г. Прослеживается сильная обратная корреляция зависимости между заболеваемостью КВЭ и показателями охвата иммунизацией населения края ($r = -0,7$, $p < 0,05$).

Заболеваемость КВЭ в Красноярском крае в большинстве своем связана с посещением природных очагов непривитым населением преимущественно с бытовыми целями (работа на приусадебных участках, отдых, сбор дикоросов). В период с 2009-2018 гг. заболеваемость среди непривитого населения была в 13,3-28,1 раза выше, чем среди привитого населения.

В структуре заболевших КВЭ доля взрослого населения составляет до 94,0 %, среди которого более 50 % от всех заболевших приходится на возрастную группу 60 лет и старше. Наиболее незащищенной группой являются пенсионеры (заболеваемость в группе непривитых пенсионеров была в 20,5-136 раз выше, чем среди привитых).

Следующим по значимости профилактическим мероприятием, влияющим на снижение заболеваемости КВЭ в Красноярском крае, является проведение акарицидных обработок в местах массового заражения инфекциями, переносимыми иксодовыми клещами, на территориях детских оздоровительных учреждений и местах массового отдыха населения. Определение участков, подлежащих акарицидным обработкам, их объемов и площади проводится на основании результатов зооэнтомологических обследований муниципальных территорий, используемых населением в качестве рекреационных зон, многолетних наблюдений природных очагов в крае, данных о заболеваемости, обрабатываемости населения с присасыванием клещей, показателей численности и вирусофорности клещей, данных прогнозирования природного очага на предстоящий год. Корреляционный анализ зависимости заболеваемости КВЭ от объемов акарицидных обработок показал наличие средней обратной связи (коэффициент корреляции Пирсона: $r = -0,6$; $p < 0,001$). В настоящий период в Красноярском крае ежегодно увеличивается объем противоклещевых обработок с 1271,0 га в 2009 г. до 4540,94 га в 2018 г.

Для достижения стабильного снижения заболеваемости необходимо проведение дальнейшей работы по увеличению объемов вакцинации (прежде всего среди взрослого населения) за счет привлечения личных средств граждан и средств работодателей, увеличению объемов проведения акарицидных обработок в зонах высокого риска заражения населения, а также информирование населения о мерах профилактики инфекций, передающихся клещами.

Ответственный автор: Петрухина Анастасия Геннадьевна – врач-эпидемиолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае», тел.: +79232853831, e-mail: eo_fguz@24.rospotrebnadzor.ru

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСМИССИВНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Т.В. Мжельская¹, О.Е. Троценко¹, А.П. Романова¹, Е.В. Голобокова²

¹ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии, Хабаровск;

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае» Роспотребнадзора, Хабаровск

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF TRANSMISSIVE INFECTIONS IN KHABAROVSK TERRITORY AT THE PRESENT STAGE

T.V. Mzhelskaya¹, O.E. Trotsenko¹, A.P. Romanova¹, E.V. Golobokova²

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk;

²Center of Hygiene and Epidemiology in Khabarovsk territory, Khabarovsk

Природно-очаговые инфекции (ПОИ), передающиеся иксодовыми клещами – клещевые трансмиссивные инфекции (КТИ), распространены на значительной территории России. Природные очаги КТИ, как правило, являются сочетанными с циркуляцией вирусных и бактериальных возбудителей.

В структуре ПОИ, зарегистрированных в Азиатской части России в 2009-2015 гг., доминировали инфекции, передающиеся иксодовыми клещами (94,5%) [Носков, 2017]. В Хабаровском крае наиболее значимыми КТИ является клещевой энцефалит (КЭ) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ).

Хабаровский край, площадью 788,6 тыс. км², расположен в центре Дальневосточного федерального округа (ДФО). В крае 17 административных районов, 2 административных округа (г. Хабаровск, г. Комсомольск-на-Амуре). Территория края занимает 12,7 % площади ДФО. Население края – 328302 человека. По числу жителей край занимает второе место в Дальневосточном федеральном округе после Приморского края. Климатические, природные условия Хабаровского края благоприятны для функционирования природных очагов КТИ. Из 11 видов иксодовых клещей, обитающих на территории края, основным резервуаром и переносчиком вирусных и бактериальных патогенов является клещ *Ixodes persulcatus*. Эндемичными по КЭ в крае являются 14 районов, два городских округа (г. Хабаровск, г. Комсомольск-на-Амуре). Площадь эндемичных территорий, находящихся в пределах ареала обитания иксодовых клещей – 386000 км², что составляет 48,9 % от общей площади региона. Постоянное слежение за заболеваемостью КТИ является обязательной составляющей мониторинга за функционированием природных очагов.

В публикации представлен анализ заболеваемости КЭ, ИКБ в 2014-2018 гг., данные по выявлению на территории края «новых» КТИ. Заболеваемость КЭ, ИКБ в анализируемый период регистрировалась ежегодно. КЭ переболело 33 человека (показатель на 100 тыс. нас. – 2,47), ИКБ – 247 жителей края (показатель на 100 тыс. нас. – 18,46). Больные КЭ – жители 10 районов, ИКБ – 8 районов края. Ежегодно среди заболевших были жители г. Хабаровска, sporadически – г. Комсомольска-на-Амуре. Эпидемический сезон длился 6 месяцев (с мая по октябрь). Максимальное число больных КЭ по данным за 2014-2018 гг. отмечено в июне. Пик заболеваемости ИКБ пришёлся на июль. В октябре зафиксированы единичные случаи КЭ и ИКБ. Заболеваемость КТИ в крае (в показателях на 100 тыс. нас.) была ниже показателей по Российской Федерации. Исключением явился 2016 г., когда уровень заболеваемости ИКБ превысил показатель по России (5,08 против 4,18).

В анализируемый период было три летальных случая КЭ, что составило 9,09 % от числа всех заболевших. Снижение заболеваемости КЭ и ИКБ в анализируемые годы отмечено в 2017 г. с последующим увеличением числа больных обеими инфекциями в 2018 г.

В анализируемый период выполнены исследования, свидетельствующие о циркуляции на территории Хабаровского края возбудителя «новой» инфекции – клещевой возвратной лихорадки, вызываемой *Borrelia miyamotoi* [Мжельская, 2016; Драгомерецкая, 2017].

В 2014 г. зарегистрирован случай моноцитарного эрлихиоза (МЭЧ). Клинический диагноз заболевания подтвержден серологически.

Число обращений жителей края в медицинские учреждения после присасывания клещей составило в 2014 г. – 5542, в 2015 – 8044, в 2016 – 7012, в 2017 – 5738, в 2018 – 6206. В среднем по краю за 5 лет зафиксировано 6,5 тыс. случаев присасывания клещей к населению эндемичных по КТИ

районов. В 2018 г. впервые зарегистрированы два случая КЭ на неэндемичной территории в Тугуро-Чумиканском районе. Наблюдение за ситуацией по КТИ в крае, в том числе в Тугуро-Чумиканском районе, будет продолжено.

Ответственный автор: Мжельская Тамара Владимировна – старший научный сотрудник лаборатории клещевого энцефалита и других природно-очаговых инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел 8(4212) 46-18-59

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ КЛЕЩЕВОГО ВИРУСНОГО ЭНЦЕФАЛИТА С ЛЕТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ, ИЗОЛЯЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЯ

Е.А. Сидорова, А.Н. Бондарюк, О.В. Мельникова, Р.В. Адельшин, А.В. Севостьянова, К.В. Лопатовская, Ю.Н. Трушина, Е.И. Андаев
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

EPIDEMIOLOGY OF SEVERE FORMS OF LETHAL TICK-BORNE ENCEPHALITIS, ISOLATION AND CHARACTERISTICS OF THE AGENT

E.A. Sidorova, A.N. Bondaryuk, O.V. Melnikova, R.V. Adelshin, A.V. Sevostyanova, K.V. Lopatovskaya, Yu.N. Trushina, E.I. Andaev
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

В Российской Федерации ежегодно регистрируются тяжелые формы клещевого вирусного энцефалита (КВЭ), показатель летальности достигает в среднем 1,5 %.

В 2018-2019 гг. в Референс-центре (РЦ) по мониторингу за КВЭ исследовано 103 пробы патоморфологического материала (фрагменты отделов головного и спинного мозга) от 28 больных. Материал поступил из 11 субъектов четырех федеральных округов: СФО (57 %), УФО (25 %), СЗФО (14 %) и ПФО (4 %). Более половины тяжелых больных КВЭ с летальным исходом пришлось на Красноярский край (8 человек) и Челябинскую область (7 человек). Половой и возрастной состав представлен мужчинами (16 человек) и женщинами (12 человек) в возрасте 60-69 лет (25 %); 40-49, 50-59, 70 лет и старше (по 21,4 %) и в меньшей степени 30-39 лет (10,7 %). Среди заболевших 17 человек (60,7 %) не работающие, в том числе пенсионеры.

Из эпидемиологического анамнеза установлено, что контакт с клещом (наползание или укусы) отмечен у 16 из 28 человек; у 11 человек данные не были представлены в РЦ. Продолжительность болезни колебалась от пяти до 130 дней и в среднем составила 22,5 дня. Заболевание протекало остро и в тяжелой форме, преимущественно в виде менингоэнцефалита и менингоэнцефалополиомиелита. На первый план выступали симптомы лихорадки, головной боли, миалгии, слабости и потери сознания, а также бульбарные нарушения, парезы различной локализации, судорожный синдром. Против КВЭ привит в 2015 г. только один человек, остальные не вакцинированы. Серопротекция проведена в медицинских организациях двум пострадавшим.

Материал исследовали экспресс-методами (ИФА и ПЦР), секвенированием фрагмента гена Е для определения субтипа, а также путем изоляции вируса на перевиваемой культуре клеток СПЭВ и новорожденных белых мышах (НБМ). Всего методом ИФА исследовано 100 проб секционного материала, из них антиген вируса КЭ обнаружен в 10 (10%). Методом ОТ-ПЦР (анализ проведен с применением мультиплексной тест-системы «АмплиСенс® TBEV, *B.burgdorferi* sl, *A.phagocytophillum*, *E.chaffeensis*/*E.muris*-FL» на амплификаторе Rotor-Gene-Q с детекцией в режиме «реального» времени) исследовано 103 пробы, РНК вируса КЭ выявлена в 76 (73, 8 %), что в семь раз превышает частоту обнаружения антигена.

Секвенирование ПЦР-положительных проб проводили с применением праймеров фланкирующих фрагмент гена Е. Определить субтип вируса КЭ удалось у 14 больных из 28. Установлено, что в 93 % случаев летальный исход вызван вирусом КЭ сибирского субтипа трех групп: группы «Заусаев» выявлен у 11 больных из Челябинской, Архангельской, Иркутской, Кировской областей, Красноярского и Забайкальского краев, г. Санкт-Петербург; группы «Васильченко» – у одного больного из Республики Алтай; балтийской группы – у одного больного из Вологодской области. В одном случае (7 %) в пробах секционного материала из Новосибирской области определен Европейский субтип вируса КЭ.

На перевиваемой культуре клеток СПЭВ и новорожденных белых мышах (НБМ) из 72 проб биологического материала выделено четыре изолята вируса КЭ от больных из Иркутской, Вологод-

ской и Челябинской областей, Республики Алтай. Изучение биологических свойств (нейроинвазивность, нейровирулентность для НБМ и др.) выделенных штаммов продолжается.

Таким образом, на основании результатов генотипирования РНК-изолатов вируса КЭ из секционного материала от больных КВЭ расширено представление о географическом распространении субтипов вируса КЭ. Получены новые данные по генотипической структуре вируса КЭ у больных с летальным исходом проживающих в Европейской части, на Урале и Сибири: выявлено абсолютное доминирование сибирского субтипа вируса КЭ, представленного тремя группами балтийской, «Заусаев» и «Васильченко».

Ответственный автор: Сидорова Елена Александровна – врач-вирусолог лаборатории при родноочаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора; тел. 8(3952)22-01-39; E-mail: sidorovavirusolog@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЩЕНИЙ НАСЕЛЕНИЯ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2009-2018 гг. ПО ПОВОДУ ОПАСНЫХ КОНТАКТОВ С ЖИВОТНЫМИ

Д.Н. Нашатырева^{1,2}, Е.М. Полещук², Г.Н. Сидоров^{2,3}

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск; ² ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, Омск; ³ ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск

FEATURES OF THE HUMAN POPULATION APPEAL FOR MEDICAL CARE CONCERNING DANGEROUS CONTACTS WITH ANIMALS IN RUSSIA IN 2009-2018

D.N. Nashatyreva^{1,2}, E.M. Poleshchuk², G.N. Sidorov^{2,3}

¹Omsk State Medical University, Omsk; ²Omsk Research Institute of Natural Focal Infections of Rosпотребнадзор, Omsk; ³Omsk State Teacher's Training University, Omsk

В России в 2009-2018 гг. в среднем 350-400 тыс. людей в год обращалось за медицинской помощью по поводу укусов, оцарапывания и ослюнения животными (260 случаев на 100 тыс. насел.) [Полещук и др., 2009, 2013, 2019]. С начала 1990-х гг. количество обращений имеет тенденцию к росту. В 1980-е гг. этот показатель был в 2 раза меньше современного (180 тысяч человек в год, 126 случаев на 100 тыс. насел.) [Метод. реком. ..., 1990].

Травмы, нанесённые животными, опасны в плане заражения бешенством – смертельной вирусной болезнью, лечение которой не разработано. Человек заражается после контакта с больным животным: при нарушении целостности кожных покровов или попадании вируса на неповрежденные слизистые. Развитие заболевания можно предотвратить только с помощью иммунопрофилактики. До применения пастеровских прививок в 1886 г. люди, укушенные бешеными животными, заболевали гидрофобией в 56,6 % случаев [Селимов, 1978].

Цель работы – выявление особенностей обращений населения Российской Федерации за медицинской помощью после травм, нанесенных животными, в период 2009-2018 гг.

Проанализирована статистика за последние 10 лет, предоставленная Роспотребнадзором в ф. № 1 и ф. № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», где укусы, ослюнения, оцарапывания животными подлежат отдельному учёту. Данные о заболеваемости бешенством людей и животных в стране получены в Роспотребнадзоре и Россельхознадзоре.

В России в 2009-2018 гг. количество повреждений, нанесенных людям животными, сохранялось на высоком уровне, несмотря на снижение активности эпизоотического процесса бешенства. Так, число зарегистрированных бешеных животных в стране сократилось с 4437-4441 в 2009-2010 гг. до 2151-2566 особей в 2016-2018 гг. За медицинской помощью в 2009-2018 гг. обращалось от 325 тыс. до 414 тыс. человек в год (226,6 ‰₀₀₀₀ и 292,5 ‰₀₀₀₀ соответственно). Из общего числа обратившихся 23 % жители сельской местности, 2,5 % пострадало от диких животных. Зависимость между числом случаев бешенства у животных и количеством травмированных животными людей за анализируемые 10 лет на территории страны не установлена ($r=0,27$; $p>0,05$). Выявлено отсутствие корреляции между количеством заболевших людей и числом обратившихся по поводу укусов, ослюнения, оцарапывания животными на территории России ($r=0,01$; $p>0,05$).

В 2014-2018 гг. животные чаще наносили повреждения людям в Центральном и Приволжском федеральных округах (ФО): 102 и 83 тыс. случаев соответственно. Удельный вес этих регионов в общей структуре обращений составил 27 % и 22 %, тогда как наименьшие доли (по 5 %) отмечены для Северо-Кавказского и Дальневосточного ФО (20 и 17 тыс. случаев соответственно). Среднемноголет-

ний показатель обращаемости на 100 тыс. населения был наименьшим в Северо-Западном и Северо-Кавказском ФО – около 200 ‰ , в остальных ФО – 250-300 ‰ . Максимальные значения вышеуказанного показателя выявлены в Астраханской области (561,4), Еврейской автономной области (533,0), Республике Северная Осетия-Алания (510,4), Ненецком (462,2) и Чукотском (410,2) автономных округах, Липецкой области (403,6), республиках Хакасия (395,6), Тыва (361,7), Бурятия (359,4), Калужской области (351,6). В остальных субъектах РФ регистрировали 200-300 ‰ обращений.

Третью часть обратившихся за медицинской помощью составляли дети (0-17 лет) – 30,2 %. Наибольший удельный вес этой группы отмечали в Центральном (23,5 %) и Приволжском (21,3 %) ФО. Опасные контакты с животными не были исключением у детей до года – 0,7%; 1-2 лет – 7,2 %; 3-6 лет – 23 % от общего числа зарегистрированных случаев у детей. Обращаемость детей 0-17 лет составила в среднем 404,4 ‰ в год, в том числе в Брянской области – 557,1 ‰ , Калужской области – 584,0 ‰ , Чукотском автономном округе – 650,8 ‰ , Республике Хакасия – 657,2 ‰ , Липецкой области – 684,8 ‰ , Ненецком автономном округе – 784,5 ‰ , Еврейской автономной области – 837,8 ‰ , Республике Северная Осетия-Алания – 851,5 ‰ , Астраханской области – 924,3 ‰ .

Самая высокая частота опасных контактов с дикими животными (более 9 случаев на 100 тыс. населения) выявлена в Республике Северная Осетия-Алания (15,1), Курской (14,3), Липецкой (14,0), Тульской (13,9), Орловской (13,7), Смоленской (12,8), Брянской (12,7), Калужской (12,6), Кировской (11,8), Омской (11,8) областях, Хабаровском крае (11,5), Самарской (11,0), Новосибирской (10,9), Воронежской (10,6), Псковской (10,1), Белгородской (10,0), Астраханской (9,5) областях.

Наличие риска заражения бешенством требует незамедлительных профилактических мероприятий. В описываемый период выросло количество назначений иммунопрофилактики пострадавшим. Если в 1980-е гг. на вакцинацию направляли 50 % обратившихся, то в последнее время этот показатель почти повсеместно составил 70-100 %. При этом и отказы от вакцинации тоже возросли почти в 3 раза и составили 17,5 %. Это не может не вызывать беспокойства, учитывая, что около 90 % всех заболевших гидрофобией в 2009-2018 гг. – это непривитые граждане.

Почти вся территория Российской Федерации в разной степени неблагополучна по бешенству и характеризуется опасными контактами населения с животными. Высокие показатели обращения населения за медицинской помощью и назначения иммунопрофилактики являются важным фактором ликвидации заболеваемости людей и указывают на сохранение высокой потребности в антирабических препаратах, особенно в условиях расширения ареала вируса. Сохраняет актуальность гигиеническое воспитание и обучение населения, направленное на снижение частоты контактов с животными для минимизации потенциального риска заражения гидрофобией.

Ответственный автор: Нашатырева Д.Н. – младший научный сотрудник ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, ординатор кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск. Тел.+7-913-613-8011

АКТУАЛИЗАЦИЯ КАДАСТРА СТАЦИОНАРНО НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПО СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ ПУНКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СИБИРСКОМ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ

З.Ф. Дугаржапова, Е.В. Кравец, М.А. Ивачева, М.В. Чеснокова
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

ACTUALIZATION OF THE CADASTER OF STATIONARY UNFAVORABLE ANTHRAX POINTS IN THE SIBERIAN AND FAR EASTERN FEDERAL DISTRICTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Z.F. Dugarzhapova, E.V. Kravets, M.A. Ivacheva, M.V. Chesnokova
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

В 2005 г. под руководством Б.Л. Черкасского создан справочник «Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации» (Кадастр СНП РФ), в который вошли сведения о населённых пунктах, местностях, колхозах, совхозах и сроках регистрации сибирской язвы у сельскохозяйственных животных (СХЖ) в административных районах субъектов страны, где учтены более 35 тысяч СНП. Развитие информационных технологий, необходимость оперативного межведомственного взаимодействия при локализации и ликвидации спорадических случаев, вспышек сибирской язвы, мониторинга неблагополучных пунктов привели к необходимости актуализации Кадастра СНП с созданием базы данных и использованием геоинформационных систем.

Цель работы – сбор и анализ данных Сибирского и Дальневосточного федеральных округов при актуализации Кадастра СНП РФ (2005 г.).

С 2017 г. во исполнение Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12.12.2016 № 180 «О дополнительных мероприятиях, направленных на профилактику сибирской язвы в Российской Федерации» проведен сбор и анализ информации о состоянии СНП в 21 субъекте Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов. На протяжении более двух столетий, с момента описания нозологии и официальной регистрации сибирской язвы в Российской Империи, на территории двух субъектов (Магаданская область и Чукотский автономный округ) исторически сибирская язва не регистрировалась.

Огромный вклад в изучение вопросов учета СНП и регистрации заболеваний сибирской язвой животных внес Ю.И. Соркин. На основании его многолетних исследований и анализа отчетов, обзоров, статистических и архивных материалов Тувинской, Бурятской и Якутской АССР, Читинской, Иркутской областей, Красноярского края и Центрального государственного архива СССР был создан Перечень 1486 СНП Восточной Сибири за 108-летний период (1860-1967 гг.). Совместно со специалистами ветеринарной и санитарно-эпидемиологической служб уточнены расположения СНП, места сибиреязвенных захоронений и скотомогильников, создана Карта распространения сибирской язвы в Восточной Сибири. Полученные сведения легли в основу Справочника неблагополучных по сибирской язве населённых пунктов РСФСР (1976 г.), а позже Кадастра СНП РФ (2005 г.).

В дальнейшем эти работы были продолжены в других субъектах Сибири и Дальнего Востока. По результатам анализа сведений учреждений ветеринарной и санитарно-эпидемиологических служб, научных работ сельскохозяйственных институтов, противочумных учреждений созданы перечни, списки, карты, атласы и кадастры СНП в семи субъектах (республики Алтай, Бурятия и Саха (Якутия), Алтайский, Забайкальский и Красноярский края, Иркутская область). Особый вклад в изучении эпизоотологии, эпидемиологии и географии сибирской язвы в Сибири и на Дальнем Востоке внесли Найманов И.Л., 1971; Худавердиев И.Н., 1974; Карпов В.С., 1997; Дягилев Г.Т., 2013, 2018; Базарова Г.Х., 2017. Галсановой Г.Д. (1996) и Федоровой Г.А. (2005) созданы кадастры неблагополучных пунктов по сибирской язве в Республике Бурятия и Алтайском крае.

В настоящее время известно, что в СФО и ДФО согласно Кадастру СНП РФ (2005 г.) в течение XIX в. сибирская язва отмечалась в 296 СНП, расположенных в шести субъектах: Республика Хакасия, Красноярский край, Амурская, Иркутская, Омская и Читинская области. Более трети учтенных пунктов (38,2%; 113 СНП) числилось на территории Читинской области (ныне Забайкальский край).

В XX в. по Кадастру СНП РФ (2005 г.) в 19 субъектах СФО и ДФО насчитывалось 5786 СНП, наибольшее число которых расположено на территории Алтайского края (22 %; 1263 СНП), Омской (20 %; 1132) и Новосибирской (14 %; 799) областей. Из 2038 новых СНП в шести субъектах (Республика Хакасия, Забайкальский и Красноярский края, Амурская, Иркутская и Омская области), более половины из них находятся на территории Омской области (55,3 %; 1128 СНП).

В XXI в. сибирская язва среди СХЖ зарегистрирована в 25 СНП семи субъектов: республики Тыва (6) и Бурятия (4), Алтайский (7), Забайкальский (2) и Красноярский (2) края, Омская (3) и Амурская (1) области. Четыре пункта являются новыми или вновь образованными: два – в Республике Бурятия, по одному в Алтайском крае и Омской области.

Таким образом, всего за период 1800-2019 гг. на территории СФО и ДФО официально учтены 6100 СНП, наибольшее количество которых расположено на территории Алтайского края (20,7 %; 1264) и Омской области (18,6 %; 1137). Наиболее высокая кратность эпизоотической активности отмечалась в г. Благовещенск Амурской области (17) и п. Кырен Республики Бурятия (9). При сверке данных Кадастра СНП РФ (2005 г.) проявления сибирской язвы (21) в г. Лесозавод (Лесозаводск) Приморского края с 1941 по 1961 гг. Государственной ветеринарной инспекцией края не подтверждены. За период наблюдения 1985-2019 гг. к старым неманифестным (неактивным) пунктам относятся 98,8 %, старым манифестным – 0,8 % и новым – 0,4 % СНП.

При актуализации Кадастра СНП РФ (2005 г.) возникли следующие проблемы: необеспеченность информационными и архивными материалами; ошибки и неточности в прочтении графического исполнения информации справочника; неправильная интерпретация понятий «стационарно неблагополучный по сибирской язве пункт», «сибиреязвенное захоронение» и «почвенный очаг»; отсутствие точных сведений о местонахождении 662 СНП; межведомственная несогласованность в предоставлении полного объема информации между специалистами учреждений ветеринарии и Роспотребнадзора.

Все вышеуказанное требует дальнейшего уточнения данных о СНП, в том числе поиск архивных материалов во взаимодействии с территориальными управлениями Россельхознадзора, Роспотребнадзора и ветеринарии, администрациями муниципальных образований в субъектах СФО и ДФО Российской Федерации.

Ответственный автор: Дугаржапова Зоригма Фёдоровна – старший научный сотрудник отдела эпидемиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Тел. 8(3952) 220143. E-mail: zorigmad@mail.ru

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ НА ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗООНОЗЫ И ЭНДЕМИЧНЫЕ ПАРАЗИТОЗЫ В РАЗНЫХ ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Березкина¹, О.Ю. Старостина¹, А.Х. Нурпейсова^{1,2}, С.Ю. Зеликман^{1,2}

¹ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, Омск; ²ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск

SEROLOGICAL SCREENING FOR NATURAL FOCAL BACTERIAL ZOOZOSES AND ENDEMIC PARASITOSE IN DIFFERENT GROUPS OF HUMAN POPULATION IN THE OMSK REGION

G.V. Berezkina¹, O.Yu. Starostina¹, A.H. Nurpeisova^{1,2}, S.Yu.Zelikman^{1,2}

¹Omsk Research Institute of Natural Focal Infections of Rospotrebnadzor, Omsk; ²Omsk State Medical University, Omsk

Географическое положение Омской области и сельскохозяйственная направленность региона обуславливает риск возникновения бактериальных зоонозов и паразитозов среди разных групп населения, как профессионально связанного с животными, так и сельских жителей.

Цель работы – изучение риска инфицирования сельских жителей и работников мясоперерабатывающих предприятий возбудителями зоонозных бактериальных инфекций и инвазий, эндемичных для Омской области.

Всего было обследовано 399 жителей сельской местности и 128 работников мясокомбината. Изучалось одновременное присутствие в сыворотке крови специфических антител к возбудителям зоонозных бактериальных инфекций и инвазий. Антитела к бруцеллам выявляли в реакции агглютинации (РА) с диагностикумом НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи (Москва) и в иммуноферментном анализе (ИФА) с тест-системой производства АО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Анализ сывороток крови на антитела к возбудителям псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза (сероварианты O:3 и O:9) проводили в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с диагностикумами ФГУП СПбНИИВС ФМБА России (Санкт-Петербург), на антитела к листериям – в РНГА с антигенным эритроцитарным диагностикумом, приготовленным в соответствии с описанной ранее методикой [Березкина Г.В., 1991]. Для выявления антител к эхинококкам, токсокарам, токсоплазмам, лямблиям применяли ИФА тест-системы АО «Вектор-Бест» (Новосибирск). Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятым методом: вычисляли долю и ошибку доли ($P \pm m$) в программе Microsoft Excel 2010.

При проведении скрининговых исследований у жителей сельской местности антитела к возбудителю бруцеллеза были выявлены у 10 ($2,5 \pm 0,8$ %) обследованных лиц (контактных по бруцеллезу), в разведениях сыворотки от 1:50 до 1:800 по результатам РА. При этом у работников мясокомбината были выявлены антитела к бруцеллам в титре 1:50-1:400 у 37 ($28,9 \pm 4,3$ %) человек. Требуется всестороннее обследование лиц с положительными результатами для дифференциации природы выявленных антител: инфекционные или поствакцинальные, а также исключение перекрестных реакций с другими микроорганизмами, имеющими антигенное родство с бруцеллами (*Francisella tularensis*, *Yersinia enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*).

Дифференциация противобруцеллезных антител у сельских жителей по классам иммуноглобулинов в ИФА выявила присутствие IgM в титре 1:800 и IgG в титре 1:3200 – в одной сыворотке, в 8 сыворотках – IgG в титрах от 1:200 до 1:6400. У работников мясокомбината все три класса антител IgM+IgA+IgG были выявлены у 7 человек; IgG+IgA – у 51; только IgG – у 11; только IgA – у 16 человек. Известно, что длительный синтез IgG-антител обеспечивается наличием в организме растворимого антигена. В то же время, наличие IgG и IgA могут быть подтверждением перенесенной инфекции. Такое разнообразие сочетаний иммуноглобулинов различных классов возможно у больных хроническим бруцеллезом и может быть связано с реинфицированием людей, находящихся в очагах инфекции [Желудков, 2009].

Антитела (в титрах $\geq 1:100$) к возбудителю кишечного иерсиниоза у сельских жителей были обнаружены у 20 ($5,0 \pm 1,1$ %) человек, из них к серовару O:3 – у 19 ($4,8 \pm 1,1$ %), к серовару O:9 – у одного человека ($0,3 \pm 0,07$ %), антитела к возбудителю листериоза – у 15 ($3,5 \pm 0,9$ %), псевдотуберкулеза – у 2 ($0,5 \pm 0,4$ %) обследованных лиц. В целом, доля серопозитивных реакций на зоонозные бактериальные инфекции составила $11,8 \pm 1,6$ %, что наглядно свидетельствует о контакте населения с возбудителями данных заболеваний.

У работников мясокомбината антитела (в титрах $\geq 1:50$) к возбудителю иерсиниоза были обнаружены у 14 ($10,9 \pm 3,0$ %) человек, из них к серовару O:3 – у 3 ($2,3 \pm 1,3$ %), к серовару O:9 – у 11 человек ($8,6 \pm 2,7$ %), антитела к возбудителю листериоза – у 3 ($2,3 \pm 1,3$ %) человек.

Доминирующим гельминтозом, по результатам серологического скрининга, как у населения области, так и у работников мясокомбината, был токсокароз. Антитела к токсокарам были обнаружены у 37,2±2,4 % жителей и у 30,5±4,3 % работников мясокомбината. Доминирующим протозоозом был токсоплазмоз, антитела к токсоплазмам класса G в сочетании с антителами к другим паразитам обнаружены в 30,0±2,4 % исследованных сывороток крови жителей области и у работников мясокомбината в 32,0±4,3 %.

Установлено, что у работников мясокомбината в сыворотках крови достоверно чаще (52,3±4,1 %; $p < 0,05$), чем у сельских жителей (7,5±1,3 %) одновременно присутствовали антитела к антигенам возбудителей бактериальных зоонозных инфекций и паразитарных инвазий.

Результаты исследования свидетельствуют, что на территории Омской области существует риск заражения возбудителями бруцеллеза, иерсиниозов, листериоза, токсоплазмоза, токсокароза. Степень риска заражения определяется как особенностями хозяйственной (сельские жители), так и профессиональной деятельности (работники мясокомбината). Более выражен риск среди работников мясоперерабатывающего предприятия. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение ведущих факторов риска и прогнозирование развития ситуации по зоонозным инфекциям и инвазиям на данной территории.

Ответственный автор: Березкина Галина Владимировна – заведующая лабораторией ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, тел.: +79050989044, e-mail: gvberezkina@yandex.ru

БРУЦЕЛЛЕЗ В ПРИГРАНИЧНЫХ СУБЪЕКТАХ СИБИРСКОГО И ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

Н.Л. Баранникова, Т.О. Таликина, С.А. Косилко, Е.С. Куликалова
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

BRUCELLOSIS IN THE BORDER SUBJECTS OF SIBERIAN AND FAR EASTERN FEDERAL DISTRICTS

N.L. Barannikova, T.O. Talikina, S.A. Kosilko, E.S. Kulikalova
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Бруцеллез, являясь общей патологией для человека и животных, наряду с негативным воздействием на здоровье населения создает угрозу продовольственной безопасности страны. В Российской Федерации за последние пять лет (2014-2018 гг.) зарегистрировано 1699 случаев впервые выявленного бруцеллеза среди людей. Средний многолетний интенсивный показатель заболеваемости на 100 тыс. населения составил 0,24 [Лямкин и др. 2015, 2016; Пономаренко и др. 2017, 2018, 2019]. Сибирский федеральный округ относится к наиболее неблагоприятным территориям, однако в последнее время отмечается сокращение количества случаев впервые выявленного бруцеллеза у людей с 46 в 2015 г. до 18 в 2018 г., уровень заболеваемости 0,24 ‰ и 0,1 ‰ соответственно. Основная доля заболевших (85,8%) приходится на приграничные территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, граничащих с Республикой Казахстан, Монголией и Китаем. Наиболее напряженная ситуация по бруцеллезу отмечается в Республике Тыва, где средний многолетний показатель заболеваемости превышает общероссийский в 11,19 раза и Забайкальском крае – 2,34 раза.

За пять лет в Республике Тыва зарегистрировано 42 случая (2,6 ‰) впервые выявленного бруцеллеза. Среди заболевших 19,4 % составляют дети до 14 лет. От больных людей выделялась культура *Brucella melitensis* 1 биовара в количестве шести штаммов. Как правило, больные регистрировались в Барун-Хемчинском, Бай-Тайгинском, Кызыльском районах, а также в г. Кызыле. Несмотря на проводимый комплекс противобруцеллезных мероприятий, включая масштабную вакцинацию сельскохозяйственных животных (624 хозяйства в 15 районах), по данным Россельхознадзора в республике за пять лет зарегистрировано девять новых неблагоприятных пунктов по бруцеллезу, в том числе восемь крупного рогатого скота (КРС) и один мелкого рогатого скота (МРС), в них выявлено 673 больных животных (457 КРС и 216 МРС, соответственно).

В Забайкальском крае в период с 2014 по 2018 гг. зарегистрировано 30 случаев (0,5 ‰) впервые выявленного бруцеллеза у людей, в том числе один ребенок до 14 лет. За последние пять лет заболеваемость регистрировалась в шести районах (Нерчинском, Приаргунском, Забайкальском, Александрово-Заводском, Кыринском, Шилкинском), при этом наибольшее количество (13 случаев)

зарегистрировано в Александрово-Заводском. По данным Россельхознадзора, в крае с 2014 г. выявлено пять неблагополучных пунктов по бруцеллезу КРС, где заболело 483 животных.

Одной из основных причин возникновения новых очагов бруцеллеза среди сельскохозяйственных животных и, как следствие, заражения людей, является несоблюдение владельцами скота ветеринарно-санитарного законодательства. Так, в 2014 г. в Еврейской автономной области зарегистрирована вспышка на молочной ферме, где источником инфекции стал больной бруцеллезом КРС. Выявлено 13 заболевших ($1,5 \text{ }^0_{/0000}$), из них 12 работников животноводческого хозяйства и один ребенок 12 лет из семьи работника. Фактором передачи оказалось некипяченое молоко больных бруцеллезом животных. В 2015 г. в Новосибирском районе Новосибирской области отмечена вспышка бруцеллеза, при которой источником инфекции также явился КРС. Всего заболело 10 человек, из них четверо детей до 17 лет. Все заболевшие употребляли в пищу молоко без термической обработки. От больных людей изолировано четыре культуры *B. melitensis* 3 биовара.

Спорадическая заболеваемость отмечается в следующих субъектах Сибирского и Дальневосточного федеральных округов: в Омской области – 19 случаев, средний многолетний показатель заболеваемости $0,19 \text{ }^0_{/0000}$, Алтайском крае – 10 ($0,08 \text{ }^0_{/0000}$), Приморском крае – три ($0,032 \text{ }^0_{/0000}$), Амурской области – один ($0,024 \text{ }^0_{/0000}$). В Республиках Алтай и Бурятия за последние пять лет случаев впервые выявленного бруцеллеза у людей не отмечено, однако, по данным Россельхознадзора на этих территориях регистрировались неблагополучные пункты по бруцеллезу КРС.

Таким образом, эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по бруцеллезу в приграничных территориях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов остается нестабильной, что требует постоянного ветеринарного контроля за животными и животноводческой продукцией, поступающей с неблагополучных по этой болезни территорий.

Ответственный автор: Баранникова Наталья Леонидовна – врач-бактериолог отдела эпидемиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79086563751, e-mail: spondyl.tasha@mail.ru.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ РАССЛЕДОВАНИИ СЛУЧАЕВ БЕШЕНСТВА У ЛЮДЕЙ

Е.А. Градобоева^{1,2}, Е.М. Полещук², Г.Н. Сидоров^{2,3}, С.В. Штрек^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск; ²ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, Омск; ³ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск

TO THE PROBLEM OF THE APPLICATION OF MOLECULAR GENETIC METHODS IN THE DIAGNOSIS AND EPIDEMIOLOGICAL INVESTIGATION OF HUMAN RABIES CASES

E.A. Gradoboeva^{1,2}, E.M. Poleshchuk², G.N. Sidorov^{2,3}, S.V. Shtreck^{1,2}

¹Omsk State Medical University, Omsk; ²Omsk Research Institute of Natural Focal Infections, Omsk; ³Omsk State Pedagogical University, Omsk

В 1975-2018 гг. в Российской Федерации зарегистрировано 508 случаев заболеваний бешенством у людей (в среднем 12 случаев в год) [Ботвинкин, 1992; Сидоров и др., 2009; Мовсисянц, 2011; Полещук и др., 2009; 2013; 2016; 2019]. В 2000-2018 гг. показатель был равен 193 (в среднем 10 погибших ежегодно). В течение последних семи лет число выявленных случаев гидрофобии в стране уменьшается и в 2017-2018 гг. составило по 2 человека.

В 2018 г. по данным Роспотребнадзора бешенство у людей регистрировали в Самарской и Пензенской областях, где источником инфекции послужили лисицы.

На протяжении 2000-2018 гг. практически вся территория Приволжского федерального округа ежегодно была неблагополучной по бешенству. Индекс эпизоотичности (отношение числа неблагополучных лет к числу лет наблюдения) составлял 0,8-1,0. В Самарской и Пензенской областях инфекцию у животных регистрировали непрерывно, а люди погибали в четырех и одном случаях соответственно.

Ранее было установлено, что на территориях описываемых областей активен Средневожский природный очаг, где основными источниками вируса выступают лисицы и енотовидные собаки [Ботвинкин, Сидоров, 1991, 1992], поддерживающие циркуляцию степной подгруппы патогенов [Kuzmin et al., 2004; Metlin et al. 2007; Полещук и др., 2012; 2013; Девяткин и др., 2017].

В Самарской области скончался сельский житель 63 лет, укушенный лисицей за левую бровь. Обратившись в ЦРБ, получал антирабический иммуноглобулин (АИГ) и курс профилактических прививок. В ночь на 40-й день после укуса появилась рвота с частым позывом (каждый час), сильная жажда, водо- и светобоязнь отсутствовали. Днем состояние было тяжелым, ни с кем не контактировал, выделения слюны и слизи не наблюдалось. На 41-й день участились позывы к рвоте (каждые 20 мин), выделялась слюна, больной умер.

В Пензенской области погибла жительница села 73 лет, пытавшаяся «отбить» домашнюю птицу от забежавшей на подворье лисицы. Животное укусило её за стопу и голень. Обратившись за помощью, получала прививки по схеме, но АИГ назначен не был. На 26 день появились жалобы на головную боль, повышение АД, общую слабость, снижение памяти, одышку при нагрузке. Получала лечение в соответствии с диагнозом: АГ, ФП, ИБС, АСКС. На 6-й день болезни состояние ухудшилось (температура фебрильная, боли в нижних конечностях, затрудненное глотание, головная боль, спутанное сознание, но отсутствие водобоязни, параличей и парезов), больная скончалась.

В обоих случаях не было типичных признаков болезни, что, вероятно, связано с началом профилактики при обращении за медицинской помощью.

В референс-центр по мониторингу за бешенством на базе ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» поступили пробы головного мозга от обоих умерших. Антиген вируса бешенства был выявлен методом флюоресцирующих антител в тест-системе ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Специфическая РНК обнаружена в пробах с использованием трёх тест-систем формата Real-time отечественного производства. Вирусы выделены в биопробе.

Вирусную РНК выделяли с «TRIzol Reagent» («Invitrogen», США), кДНК получали с «Реверта-Л» (ЦНИИЭ, г. Москва). Real-time ПЦР проводили с наборами от «Синтол» (г. Москва) и «Фрактал Био» (г. Санкт-Петербург), а также тест-системой, разработанной нами совместно с ЦНИИЭ.

Для получения ПЦР-фрагментов гена нуклеопротеина (N) выделенных вирусов Rus(Samara)8827H_2018 и Rus(Penza)8828H_2018 использовали пары праймеров: N1F и N1R, N2F и N2R, дизайн которых выполнен совместно со специалистами ИХБФМ СО РАН [Полешук и др., 2013; Poleshchuk et al., 2013]. Эти же пары праймеров использовали в реакции секвенирования на капиллярном секвенаторе ABI 3500xl («Applied Biosystems», США).

Полученные фрагменты вирусов длиной 1210 и 1244 н.о. выравнивали в BioEdit 7.0.5.3. Анализ филогенетических отношений выполняли в программе MEGA 7, используя последовательности фрагмента гена N из GenBank (1100 н.о., n=134).

В ходе анализа филогенетических связей установлено, что вирусы, вызвавшие гибель людей в Самарской и Пензенской областях, относятся к степной подгруппе лиссавирусов бешенства.

Эти патогены имели наибольший процент гомологии (99 %) с вирусами, распространенными среди лисиц Нижегородской, Рязанской, Владимирской, Липецкой и Воронежской областей. Ранее с указанных территорий аналогичные рабдовирусы были выделены от диких (волк), домашних (собака, кошка) и сельскохозяйственных (КРС) животных [Зайкова и др., 2017].

Степная подгруппа вирусов широко распространена в степях и лесостепях России. Выделенные нами вирусы являются типичными представителями Средневожского природно-очагового региона бешенства. Их идентификация дополнительно характеризует ареал возбудителей в пределах Самарской и Пензенской областей. Знание распространения подгрупп патогенов, структуры вирусной популяции в пределах региона позволяют предполагать возможных участников эпидемического процесса в очаге.

Использование молекулярно-генетических методов позволило нам уточнить связь с источником инфекции и исключить завозные случаи.

Таким образом, применение молекулярно-генетических методов демонстрирует их перспективы в диагностике и расшифровке случаев гибели людей от гидрофобии. Всестороннее изучение природных очагов бешенства будет способствовать оптимизации эпидемиологического надзора.

Ответственный автор: Градобоева Екатерина Алексеевна – ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, студент, тел: +7-908-805-4508.

ВИРУС БЕШЕНСТВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ: ДВЕ НЕЗАВИСИМЫХ ФИЛОГРУППЫ

Н.В. Яковчиц¹, А.Н. Бондарюк^{1,2}, Р.В. Адельшин^{1,2}, А.К. Носков¹,
Е.И. Андаев¹, А.Д. Ботвинкин³

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ² Иркутский государственный университет, Иркутск; ³ Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск

RABIES VIRUS IN KRASNOYARSK TERRITORY: TWO INDEPENDENT PHYLOGROUPS

N.V. Yakovchits¹, A.N. Bondaruk^{1,2}, R.V. Adelshin^{1,2}, A.K. Noskov¹, E.I. Andaev¹, A.D. Botvinkin³

¹ Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ² Irkutsk State University, Irkutsk; ³ Irkutsk State Medical University, Irkutsk

Опыт европейских стран показывает, что можно добиться благополучия по бешенству путем оральной вакцинации диких хищников. В России организован выпуск отечественной оральной вакцины, однако тактика ее применения должна быть адаптирована к особенностям природных очагов бешенства (обширные очаговые территории, особенности ландшафтной приуроченности, слабо выраженные естественные барьеры для распространения вируса и др.). Для периферии нозоареала более приемлема тактика барьерной вакцинации с учетом путей распространения инфекции.

Цель работы – молекулярно-эпидемиологический анализ образцов вируса бешенства, выделенных на территории относительно изолированного природного очага у северо-восточных границ распространения «лисьего» бешенства: межгорные котловины в пределах Красноярского края и Республики Хакасия.

Для молекулярно-генетического анализа использовали головной мозг диких и домашних животных, диагноз у которых был подтвержден методом МФА в региональных ветеринарных лабораториях. Всего исследовано 19 образцов, из них 17 собраны на территории Красноярского края в 2017-2018 гг., 2 – на территории Республики Хакасия в 2017 г.

Из образцов головного мозга готовили 10 % суспензию в забуференном физиологическом растворе с pH 7,0, из которой выделяли суммарную нуклеиновую кислоту с использованием набора «РибоПреп» (АмплиСенс, Россия) согласно инструкции производителя; кДНК получали с помощью комплекта реактивов для обратной транскрипции «Реверта-Л» (АмплиСенс, Россия). В ПЦР использовали праймеры Poleshchuk et. al. [2013] и набор реактивов ПЦР-ПВ (ЗАО «Синтол», Россия). Секвенирование проводили с теми же праймерами и набором BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit v. 1.1. (Applied Biosystems) на генетическом анализаторе ABI Genetic Analyzer 3500 xL. Нуклеотидные последовательности гена нуклеопротеина (ген N) длиной 1353 п.н. анализировали при помощи программы BioEdit v. 7.1.5.0 [Hall, 1999].

Из международной базы данных GenBank были выбраны 113 последовательностей гена N изолятов вируса бешенства, выделенных на территории субъектов Российской Федерации: Республика Бурятия (2011-2012 гг., n=11), Забайкальский край (2014-2015 гг., n=4), Омская область (2011-2012 гг., n=9), Алтайский край (2011-2012 гг., n=6), Республика Хакасия (2011 г., n=6), Красноярский край (2002-2012 гг., n=17), Республика Тыва (2011-2012 гг., n=9). Также в анализ включены последовательности штаммов, выделенных на территории Казахстана (2014 г., n=6), Монголии (2005-2008 гг., n=27) и Автономного региона Внутренней Монголии Китайской Народной Республики (2011-2015 гг., n=18). Филогенетический анализ проводили в программе BEAST v. 1.7.4, используя фрагмент гена N длиной 1113 п.н.

На бескорневом древе нуклеотидные последовательности гена нуклеопротеина образуют три группы. В группу 1 вошли последовательности гена N штаммов, выделенных на территориях Монголии, Китая и граничащих с ними регионов России (Республика Тыва, Республика Бурятия, Забайкальский край). Группа 2 образована нуклеотидными последовательностями изолятов из Минусинской котловины, расположенной в пределах Красноярского края и Республики Хакасия. На дендрограмме группы 1 и 2 имеют одного общего предка и дивергировали около 1981 г. В группе 3 представлены последовательности генов N вирусов бешенства, выделенных на территориях Казахстана, Алтая, Омской области и Назаровской котловины, расположенной в западной части Красноярского края.

Изоляты из Красноярского края располагаются в двух филогенетически удаленных друг от друга группах. При рассмотрении географического расположения установлено, что ареал группы 2 включает Березовский, Каратузский, Курагинский, Минусинский, Новоселовский и Уярский районы, из которых два (Минусинский и Новоселовский) граничат с Хакасией. Изоляты, принадлежащие группе 3, выделены в Боготольском, Емельяновском, Назаровском, Сухобузимском, Ужурском и Шарыповском районах. Данные административные территории находятся на левом берегу р. Енисей и все, кроме Емельяновского и Сухобузимского районов, граничат с Кемеровской областью (Боготольский и Назаровский), Хакасией (Ужурский) или одновременно с двумя этими субъектами (Шарыповский).

Таким образом, на территории Минусинской котловины циркулирует вирус бешенства генотипа, близкородственного тому, что выявляется в пределах степных ландшафтов Монголии и граничащих с ней территорий. Он же выявлен в восточной части Красноярского края (Курагинский район) вблизи границ с Иркутской областью. Можно предположить, что путем заноса и дальнейшего распространения инфекции является долина р. Енисей. Представители группы 3 распространены в степных ландшафтах Назаровской котловины на левом берегу р. Енисей вблизи границы с Кемеровской областью, на равнины которой они были занесены из Западной Сибири.

Ответственный автор: Яковчиц Николай Васильевич – научный сотрудник лаборатории природноочаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, E-mail: nikolaybio@mail.ru, тел. 8(3952) 220139.

ПОРАЖЕННОСТЬ *CLONORCHIS SINENSIS*, *NANOPHYETUS SALMINCOLA SCHIKHOBALOWI* И *METAGONIMUS SPP.* КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ НАНАЙСКОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Л.А. Бебенина¹, С.И. Гаер¹, А.Г. Драгомерецкая¹, О.Е.Троценко¹,
Т.Н. Каравянская²

¹ ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора; ² Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю

AFFECTNESS OF INDIGENOUS POPULATION OF NANAI AREA OF THE Khabarovsk Territory by *CLONORCHIS SINENSIS*, *NANOPHYETUS SALMINCOLA SCHIKHOBALOWI* AND *METAGONIMUS SPP.*

L.A. Bebenina¹, S.I. Gaer¹, A.G. Dragomeretskaya¹, O.E. Trotsenko¹, T.N. Karavyanskaya²

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rosпотребнадзор, Khabarovsk;

²Administration of Rosпотребнадзор in the Khabarovsk Territory, Khabarovsk

Нанайский район – муниципальное образование Хабаровского края, расположенное на самой большой и обжитой Среднеамурской низменности, ограниченной Сихотэ-Алинем и хребтами Амурского левобережья, между крупными городами Хабаровском и Комсомольском-на-Амуре. Речная сеть района представлена многочисленными притоками Амура, старицами и озерами [Шириадинов, 2003]. К экосистемам пойменных водоемов Амура приурочены природные очаги *Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai* и *Nanophyetus salmincola schikhobalowi*. Поэтому наряду с гельминтозами, обычными для других районов России, распространение получила группа эндемичных трематодозов, характерных для территории Приамурья [Посохов, 2008].

Рыболовство – древнейшее занятие местного населения Амура. Употребление сырой рыбы свойственно всем коренным народностям Приамурья. Разнообразные блюда из нее являются неотъемлемым элементом национальной кухни. Такие особенности питания в сочетании с природными предпосылками создают оптимальные условия для осуществления биологических циклов трематод и способствуют распространению заболеваний среди населения [Посохов, 2004].

Цель работы – определение степени пораженности паразитозами населения с. Дада Нанайского района Хабаровского края.

В период с 17 по 21 июля 2019 г. специалистами Хабаровского НИИЭМ был совершен экспедиционный выезд в с. Дада. Помимо сбора биологического материала проведено анкетирование взрослого населения с использованием «Анкеты для оценки знаний по профилактике трематодозов».

Дада – село в Нанайском районе Хабаровского края в 160 км от г. Хабаровска и 42 км от административного центра Нанайского муниципального района с. Троицкое. Дада – одно из старейших селений на территории Приамурья. Оно было образовано в 1864 г. на месте нанайского стойбища и носит статус национального села. Численность населения 397 чел. Основная часть жителей – нанайцы, также в селе проживают русские и удэгейцы. Расположение села на правом берегу Гассинской протоки (правобережная протока Амура) определяет характер промысла его жителей. Практически все трудоспособное мужское население занято рыбалкой [Генеральный план сельского поселения «Село Дада» Нанайского муниципального района Хабаровского края, 2017]. Рыба является основным элементом рациона местных жителей ввиду ее доступности (практически в каждой семье имеется лодка и рыболовные снасти) и скудного ассортимента других продуктов питания в местных магазинах. По данным проведенного анкетирования, 100 % взрослого населения указали, что значительное количество рыбы они употребляют в сыром и вяленом виде. Анкетирование также выявило низкий уровень знаний об опасности заражения гельминтами при употреблении сырой и малосоленой рыбы и, соответственно, о мерах профилактики инвазии. Многие респонденты указывали, что количество соли для посола рыбы определяют «на глаз», а варят и жарят рыбу «до готовности», которая, очевидно, определяется самостоятельно.

Таким образом, особенности питания в сочетании с природными предпосылками создают в данной местности оптимальные условия для осуществления биологического цикла возбудителей эндемичных трематодозов.

По результатам копроовоскопического исследования в материале от населения с. Дада были обнаружены яйца трематод: *C. sinensis* ($15,5 \pm 4,7$ %) у 9 человек, *N. s. schikhobalowi* ($6,9 \pm 3,3$ %) у 4 человек, *Metagonimus spp.* ($3,4 \pm 2,4$ %) и *Dicrocoelium lanceatum* ($1,7 \pm 1,7$ %) у 1 женщины из 58 обследованных. В целом, более высокие показатели пораженности *C. sinensis* населения объясняются основным местом локализации метацеркарий в рыбе. Если метацеркарии *Metagonimus spp.* (чешуя) и *N. s. schikhobalowi* (почки) локализуются в местах, которые в пищу не употребляются и могут попасть в готовое блюдо только случайно, то наиболее вероятная локализация метацеркарий *C. sinensis* это мышцы рыбы.

Необходимо отметить, что в составе ихтиофауны водоемов, расположенных вблизи обследованного населенного пункта, отсутствуют дополнительные хозяева *N. s. schikhobalowi*. Тот факт, что в ходе данного исследования яйца *N. s. schikhobalowi* были выявлены у 4 обследованных, может свидетельствовать о том, что заражение произошло при употреблении рыбы, выловленной в горных потоках реки Амур на территории Нанайского или других районов.

Таким образом, результаты обследования населения села Дада Нанайского района Хабаровского края подтвердили функционирование очага эндемичных трематодозов на данной территории в настоящее время.

Необходимы дополнительные исследования инвазированности первых и вторых промежуточных хозяев очагов эндемичных трематодозов и контрольное обследование населения.

Ответственный автор: Бебенина Лариса Александровна – младший научный сотрудник лаборатории паразитологии ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел. 8 (4212) 46-18-57

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ В СОЧЕТАННЫХ ОЧАГАХ ЧУМЫ И ДРУГИХ ЗООНОЗОВ НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН СНГ

А.Н. Матросов, А.А. Кузнецов, Н.В. Попов

ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов

PROPHYLAXIS OF HUMAN DISEASES IN COMBINED FOCI OF PLAGUE AND OTHER ZONOSSES IN TERRITORY OF THE CIS COUNTRIES

A.N. Matrosov, A.A. Kuznetsov, N.V. Popov

Russian Research Anti-plague Institute "Microbe" of Rospotrebnadzor, Saratov

Профилактика заболеваний населения в очагах чумы является основным направлением всего эпидемиологического надзора. В настоящее время на территории нашей страны и ближнего зарубежья выделяют 45 природных очагов чумы, различающихся по размерам, ландшафтным характеристикам, биоценотической и пространственной структуре, эпизоотической и эпидемической активности. В Российской Федерации располагаются 11 очагов, 4 из которых проявляют постоянную (Горно-Алтайский высокогорный и Тувинский горный) или периодическую активность (Прикаспийский песчаный и Восточно-Кавказский очаги). С 2008 по 2019 гг. на их территории выделено 852 культуры чумного микроба на общей площади около 5490 км². Большой объем профилактических мероприятий по чуме осуществляется в Республиках Казахстан, Кыргызстан, где природные очаги также сохраняют свою активность.

На территории России ведутся регулярные наблюдения за состоянием сочетанных природных очагов чумы и других особо опасных инфекций. Проведена дифференциация очагов чумы по уровню эпидемиологического риска. Накапливаются сведения о популяционной экологии носителей и переносчиков, изменениям в пространственной структуре очагов, эпидемиологические данные, определяющие вероятность риска заражения людей в очагах чумы и сочетанных с нею зоонозов. Все это позволяет планировать и проводить исследовательские и профилактические работы на подведомственных территориях с большей эффективностью.

Кроме чумы на нашей территории 7 очаговых и 6 не очаговых противочумных станций обеспечивают эпидемиологический надзор за туляремией, лептоспирозом, бруцеллезом, холерой, целым рядом риккетсиозных и вирусных зоонозов с природной очаговостью: марсельской и астраханской

пятнистой лихорадками, Ку-лихорадкой, клещевым сыпным тифом, клещевым энцефалитом, лихорадками цуцугамуши, Западного Нила, ГЛПС, а на юго-западе страны еще и с лихорадками денге и Зика.

Все профилактические мероприятия в очагах чумы и других зоонозов проводятся в едином комплексе. В него входят лечение больных, вакцинация людей, эпизоотологический мониторинг, эпиднадзор за населением, вакцинация верблюдов, режимно-ограничительные (карантинные) меры, подготовка медицинских учреждений и специалистов к проведению первичных противоэпидемических и лечебных мероприятий, информационно-разъяснительная работа с населением, и, наконец, дезинфектологические обработки (дезинфекция, дезинсекция и дератизация). Все мероприятия осуществляются во взаимодействии с региональными Управлениями Роспотребнадзора, Центрами гигиены и эпидемиологии, местными исполнительными органами, медицинскими учреждениями, ветеринарной службой, МВД, МЧС, пограничниками, охотинспекцией, природноохранными структурами и туристическими фирмами. Привлекаются к этой работе хозяйственные руководители, общественность, музейные работники и учителя. Внедрен в практику ликвидации эпизоотических вспышек и профилактики заболеваний маневр силами и средствами для усиления подразделений станций дополнительными контингентами профильных специалистов из других противочумных учреждений.

Конечной целью изучения любого природного явления человеком, в том числе и природной очаговости болезней, является прогнозирование поведения и активности паразитарных систем и управление ими. К настоящему времени накоплено много знаний о природе феномена чумы, которых вполне достаточно для эффективной профилактики заболеваний. Наиболее радикальными разделами экстренной профилактики заболеваний остаются дезинфекция, дезинсекция и дератизация. В этой связи необходимо более глубокое изучение изменений фауны и экологии носителей и переносчиков инфекции, структуры их ареалов, свойств возбудителей чумы и других особо опасных зоонозов с использованием геоинформационных технологий. Картографическое моделирование поселений животных, изучение динамики их численности и распределения в пространстве и времени позволяет более направленно и эффективно осуществлять профилактические мероприятия. В этой связи регулярный эпизоотологический мониторинг остаётся основным инструментом слежения за состоянием и активностью очагов чумы и сочетанных с ней инфекций. Дальнейшее их совершенствование связано с внедрением в противочумную практику интегрированной системы управления численностью животных, имеющих эпидемиологическое значение, направленную в первую очередь на разрушение среды обитания носителей и переносчиков в населенных пунктах и их окрестностях. Будет уделяться большое внимание разработке и внедрению более «экологических» физических методов и способов дезинфекции, дезинсекции и дератизации. Продолжится поиск более эффективных и безопасных методов и средств контроля численности возбудителей, носителей и переносчиков зоонозов. Основные акценты при проведении истребительных обработок против резервуарных животных необходимо смещать в сторону дезинсекции. В деятельности противочумных учреждений по-прежнему будет уделяться много внимания информационно-разъяснительной работе с населением, подготовке работников медицинской и ветеринарной сетей по особо опасным инфекциям, проведению санитарно-гигиенических и санитарно-технических мероприятий с целью недопущения формирования вторичных антропогенных (синантропных) очагов чумы и других инфекций в условиях интенсивной хозяйственной деятельности человека.

Ответственный автор: Матросов Александр Николаевич – ведущий научный сотрудник лаборатории эпизоотологического мониторинга ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, тел.: +79376304098, e-mail: anmatrosova@mail.ru

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ЧУМЫ В ГОРНО-АЛТАЙСКОМ ВЫСОКОГОРНОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ

Е.В. Чипанин¹, А.В. Денисов², В.М. Корзун¹, А.Я. Никитин¹, А.Н. Матросов³

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора, Горно-Алтайск; ³ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов

NONSPECIFIC PROPHYLAXIS OF PLAGUE IN GORNO-ALTAI HIGH MOUNTAINOUS NATURAL FOCUS

E.V. Chipanin¹, A.V. Denisov², V.M. Korzun¹, A.Y. Nikitin¹, A.N. Matrosova³

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Altai Antiplague Station, Gorno-Altayski; ³Russia Antiplague Research Institute «Microb», Saratov

Наряду со специфической профилактикой чумы, уделяется большое внимание совершенствованию стратегии, тактики и методов неспецифической профилактики заболеваний населения. Одним из наиболее радикальных ее разделов остается борьба с носителями и переносчиками чумы, основной целью которой является подавление или ликвидация эпизоотий. С конца прошлого столетия стратегической линией в оздоровлении природных очагов чумы стал подход, направленный на приоритет инсектицидных обработок против блох.

С 2012 г. в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге впервые выделен высоковирулентный штамм *Yersinia pestis* ssp. *pestis*. В 2014–2016 гг. произошли единичные случаи заражения человека бубонной формой чумы в Кош-Агачском районе Республики Алтай, связанные с интродукцией и укоренением на его территории возбудителя основного подвида в поселениях серого сурка. Таким образом, в последнее время значительно возрос эпидемический потенциал очага. Для обеспечения эпидемиологического благополучия населения Республики Алтай в 2016 г. разработан и ежегодно пролонгируется «Комплексный план мероприятий учреждений Роспотребнадзора по оздоровлению Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы в Кош-Агачском районе Республики Алтай», одним из разделов которого является проведение мероприятий по неспецифической профилактике.

В целях предотвращения случаев заражения человека чумой с 2016 г. ежегодно в Республике Алтай вокруг стоянок животноводов на эпизоотических участках проводится барьерная дезинсекция. Она осуществляется методом глубокого пропыливания нор носителей возбудителя с использованием ранцевых дустеров (опылителей) с применением низко персистентных, безопасных для теплокровных животных современных препаратов, в сочетании с параллельными инсектицидными и родентицидными обработками в населенных пунктах на территории Горно-Алтайского природного очага чумы.

Барьерная дезинсекция проводится вокруг стоянок животноводов, расположенных на эпизоотических участках, где в предыдущие годы в оперативный сезон изолированы штаммы чумного микроба основного подвида. Обработки осуществляются в радиусе 300–500 м (в зависимости от ландшафтных условий местности). За четыре года этими истребительными охвачено 365 зимних и летних стоянок животноводов. Параллельно населению розданы сотни экземпляров буклетов и листовок, разъясняющих как предотвратить заражение чумой, проведены лекции и беседы. Создано два видеоролика, посвященных обеспечению эпидемиологического благополучия и экологической безопасности при проведении дезинсекционных мероприятий. При этом по годам обработано: в 2016 г. – 80, в 2017 г. – 77, в 2018 г. – 105, в 2019 г. – 103 стоянки, на общей площади 138,6 кв. км. При обработках использовались смесевые дусты на основе пиретроидов и фосфорорганических соединений. Площадь поселковой дезинсекции составила 104,5 тыс. кв. м, площадь поселковой дератизации – 296,6 тыс. кв. м. Пулецидная эффективность в природных биотопах в среднем составила около 96 %. Эффективность поселковой дератизации и дезинсекции приближалась к 100 %: по данным оперативных учетов после обработок грызуны и блохи в населенных пунктах не обнаруживались.

Наряду с комплексом проводимых в очаге мероприятий по неспецифической профилактике, скоординированные действия специалистов Роспотребнадзора, медицинских и ветеринарных учреждений с органами исполнительной власти на местах позволили снизить эпидемические риски и не допустить новых случаев заболевания людей на территории Республики Алтай в 2017–2019 гг.

Ответственный автор: Чипанин Евгений Владимирович – старший научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79148933188, e-mail: evchip@mail.ru.

МОНИТОРИНГ ВАКЦИНАЛЬНОГО ПРОЦЕССА У ЛЮДЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ТУВИНСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

К.М. Корытов¹, В.В. Войткова¹, В.И. Дубровина¹, А.Б. Пятидесятникова¹, А.К. Носков¹, Э.А. Глушков², И.С. Акимова², Н.В. Ондар², Л.К. Салчак³, О.С. Монгуш³, А.А. Сайды⁴, Ю.К. Ортеней⁵, С.В. Балахонов¹

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФКУЗ «Тувинская противочумная станция» Роспотребнадзора, Республика Тыва, Кызыл;

³Управление Роспотребнадзора по Республике Тыва, Кызыл;

⁴Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Республике Тыва в Овюрском районе, Республика Тыва, Овюрский район;

⁵ГБУЗ РТ "Овюрская центральная кожуунная больница", Республика Тыва, Овюрский район, с. Хандагайты

MONITORING OF VACCINAL PROCESS IN HUMANS RESIDING IN THE TUVA NATURAL PLAGUE FOCUS

K.M. Korytov¹, V.V. Voitkova¹, V.I. Dubrovina¹, A.B. Pyatidesyatnikova¹, A.K. Noskov¹, E.A. Glushkov², I.S. Akimova², N.V. Ondar², L.K. Salchak³, O.S. Mongush³, A.A. Saidy⁴, Yu.K. Orteney⁵, S.V. Balakhonov¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Tuva Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Kyzyl; ³Administration of Rospotrebnadzor in Republic Tyva, Kyzyl; ⁴Territorial Department of Administration of Rospotrebnadzor in Republic Tyva in the Ovyur Region, Ovyur Region, Republic Tyva; ⁵Ovyur Central Kozhuun Hospital, Handagayty, Republic Tyva

Чума – особо опасное природно-очаговое инфекционное заболевание группы карантинных инфекций, возбудитель которого является *Yersinia pestis*. Чума характеризуется высокой летальностью и контагиозностью, а также включена в перечень болезней, подлежащих санитарной охране территорий РФ на национальном и международном уровнях. Поэтому каждый случай заболевания человека чумой является основанием для объявления чрезвычайной ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации [Балахонов и др., 2013; Кутырев и др., 2014; Попова и др., 2016].

На территории Российской Федерации расположены 11 природных очагов чумы: Центрально-Кавказский высокогорный, Терско-Сунженский низкогорный, Дагестанский равнинно-предгорный, Прикаспийский Северо-Западный степной, Волго-Уральский степной, Забайкальский степной, Волго-Уральский песчаный, Прикаспийский песчаный, Восточно-Кавказский высокогорный, Горно-Алтайский высокогорный и Тувинский горный. В Республике Тыва к эндемичным по чуме относятся территории Овюрского, Монгун-Тайгинского и Тес-Хемского районов, где периодически выделяются штаммы возбудителя от длиннохвостых сусликов.

Населению, проживающему на территории природных очагов чумы, при осложнении эпидемиологической и эпидемической обстановки проводится иммунопрофилактика против чумы. В Российской Федерации для специфической профилактики чумы применяется живая чумная вакцина (ЖЧВ) отечественного производства (Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт).

Цель работы – мониторинг показателей иммунного статуса вакцинированных чумной вакциной людей, проживающих на территории Тувинского природного очага.

В исследовании приняли участие 76 добровольцев, проживающих на энзоотичной по чуме территории, расположенной в непосредственной близости от Боро-Шайского мезоочага Тувинского природного очага чумы (с. Хандагайты, Овюрский кожуун, Республика Тыва).

Исследование полученного клинического материала включало оценку продукции цитокинов (IFN- γ , IL-4, TNF- α), определение титров специфических антител IgG к фракции 1 чумного микроба (F1), концентраций IgM, IgG, IgA и IgE, а также иммунофенотипирование лимфоцитов крови (CD3, CD4, CD8, CD16, CD19). Забор клинического материала (крови) проводили до вакцинации, через 1, 3, 6 месяцев после вакцинации ЖЧВ.

Статистическую обработку данных проводили с использованием «STATISTICA» непараметрическими критериями.

При сравнительном анализе показателей основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови людей установлено статистически значимое снижение концентрации IgM спустя 1, 3 и 6 месяцев по сравнению со значениями до проведения вакцинации. Тем не менее, все выявленные изменения концентраций основных классов иммуноглобулинов варьировали в пределах референсных значений.

Установлена положительная сероконверсия в 86 % случаев через 1 месяц после вакцинации ЖЧВ, средний титр равнялся 1:156,3. Тем не менее, только в 33 % случаев зафиксирован уровень специфических антител к F1, превышающий диагностический титр, равный 1:80. Через 3 месяца после вакцинации наблюдалась схожая картина, и лишь в 6 % случаев уровень антител не превышал значения диагностического титра и составил в среднем 1:137,3.

Установлено статистически значимое повышение концентрации IFN- γ и IL-4 через 3 и 6 месяцев после вакцинации по сравнению с исходными значениями. Изменение уровня TNF- α зафиксировано спустя 1 и 6 месяцев после вакцинации.

Выявлено статистически значимое снижение CD3⁺-клеток через 1, 3 и 6 месяцев после вакцинации в сравнении с исходным уровнем. При этом наблюдались статистически значимые увеличения

содержания CD3⁺CD8⁺-лимфоцитов на 2 и 4 сроки наблюдений и снижение уровня CD3⁺CD4⁺-клеток через 3 месяца, а через 6 месяцев – достоверное их повышение. Динамика содержания В-клеток крови соответствовала текущему вакцинальному процессу. Увеличение процентного содержания CD3⁺CD8⁺-клеток после вакцинации людей ЖЧВ сопровождалось изменением иммунорегуляторного индекса (ИРИ) – снижением на 3 срок наблюдения за счет Т-хелперов; а повышение значения ИРИ через 6 месяцев после вакцинации происходило за счет увеличения доли Т-хелперов.

Таким образом, в ходе комплексного иммунологического исследования были установлены статистически значимые особенности развития клеточных и гуморальных реакций у людей, проживающих на территории Тувинского природного очага чумы, в первые месяцы после вакцинации живой чумной вакциной. Стоит отметить важность изучения иммунного статуса людей в начальные сроки (1-3-й месяц) после вакцинации против чумы, поскольку этот период приходится на потенциально опасный в эпидемиологическом отношении сезон. Тем не менее, немаловажную роль для совершенствования тактики применения мероприятий по специфической профилактике играют данные, полученные после повторной вакцинации (ревакцинации).

Ответственный автор: Корытов Константин Михайлович – научный сотрудник лаборатории патофизиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +7927051585, e-mail: smy_irkutsk@mail.ru.

ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

В.В. Фирстова, А.С. Шахова, Н.А. Зенинская, М.В. Силкина, А.С. Карцева, Я.О. Мунтян, А.К. Рябко, М.А. Мар'ин, И.Г. Шемякин
ФБУН Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии, Оболensk

EVALUATION OF IMMUNOLOGICAL EFFICIENCY OF ANTHRAX VACCINATION

V.V. Firstova, A.S. Shakhova, N.A. Zeninskaya, M.V. Silkina, A.S. Kartseva, Ya.O. Muntyan, A.K. Ryabko, M.A. Mar'in, I.G. Shemyakin
State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk

Специфическая профилактика сибиреязвенной инфекции проводится с использованием живой сибиреязвенной вакцины (Россия) и химических вакцин AVA (бесклеточный фильтрат культурального супернатанта из неинкапсулированного штамма *Bacillus anthracis* (Sterne), абсорбированной (солями квасцов) вакциной против сибирской язвы – anthrax vaccine adsorbed, США) и AVP (осажденной вакциной сибирской язвы – anthrax vaccine precipitated, Великобритания). AVA содержит следы летального фактора (ЛФ), но практически не содержит отекающего фактора, в то время как AVP содержит некоторое количество ЛФ и следы отекающего фактора.

После проникновения спор *B. anthracis* в организм происходит переход спор в вегетативное состояние, связанное с активным ростом и синтезом двух бинарных токсинов, которые опосредуют большинство патологических эффектов при заболевании сибиреязвенной инфекцией [Moayeri M., 2015]. Химические вакцины против сибирской язвы не предназначены для подавления вегетативного роста *B. anthracis*, а направлены для нейтрализации главным образом субъединицы отечного и летального токсинов – протективного антигена (ПА). Многочисленные исследования на разных моделях экспериментальных животных показали, что наличие ПА-нейтрализующих антител коррелирует с защитой их от сибирской язвы [Ryan C. McComb, 2016]. Поэтому эффективность вакцинации химическими вакцинами AVA и AVP проводят на основании выявления токсин-нейтрализующих антител, появляющихся в сыворотке крови людей после вакцинации.

Живая сибиреязвенная вакцина представляет собой лиофилизированную взвесь живых спор вакцинного штамма *B. anthracis* СТИ-1. Утвержденных методических документов по оценке иммунологической эффективности вакцинации отсутствуют.

Цель исследования – проанализировать противосибиреязвенный иммунитет у доноров ежегодно проходящих специфическую вакцинопрофилактику против сибирской язвы.

В качестве доноров крови были отобраны люди, многократно иммунизированные живой сибиреязвенной вакциной. В сыворотке крови доноров определяли уровень антител к протективному антигену (ПА), летальному фактору (ЛФ) и споровому антигену *B. anthracis* общепринятым методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА). Для сорбции антигенов использовали полученные ранее рекомбинантные белки ПА и ЛФ *B. anthracis*. Споровый антиген *B. anthracis* получали общепринятым методом.

Определение токсин-нейтрализующей активности сывороток крови вакцинированных доноров определяли на основании их способности сохранять не менее 50 % жизнеспособных клеток линии J774A.1 при добавлении к ним летального токсина в дозе 1DLM – минимальная летальная доза, *Dosis letalis minima* (ПА и ЛФ в молярном соотношении 5:1), что детектировалось через 4 ч методом МТТ.

Статистическую обработку результатов выполняли с использованием пакета программ Microsoft Excel 2013 и GraphPad Prism6. Оценка достоверности различия сравниваемых величин проводилась по критерию Стьюдента и уровню вероятности безошибочного прогноза. Выборки нормального распределения осуществляли по критерию Колмогорова-Смирнова. Корреляцию выборок определяли по критерию корреляции Пирсона.

Результаты наших исследований показали, что через 4-12 месяцев после вакцинации против сибирской язвы в сыворотке крови уровень специфических антител в крови снижается.

Серопозитивные к ЛФ сыворотки выявлялись у 80 % доноров, из которых 26 % доноров имели титры 1:400 и выше, 22 % характеризовались титрами антител 1:25, 18 % – 1:100, 15 % – 1:50. Антитела к спорам *B. anthracis* в сыворотке крови были выявлены у 40 % доноров, среди которых основная часть характеризовалась титрами 1:25 и 1:100, а остальные 40 % – имели титры антител 1:200 и 1:400. Антитела к ПА детектировались 87,5 % вакцинированных доноров.

Через 6-9 месяцев уровни антител к антигенам *B. anthracis* плавно снижались. Специфические IgG к ПА *B. anthracis* сохранились у половины доноров до 9-ого месяца после вакцинации. Антитела к ЛФ были обнаружены в сыворотках 77 % вакцинированных доноров, а к спорам у 40 % доноров.

Через 1 год после вакцинации у 33 % доноров в сыворотках крови были выявлены антитела к ПА, у 67 % – к ЛФ, у 13 % – к споровым антигенам.

Среди анализируемых серопозитивных сывороток, характеризующимися токсин-нейтрализующей активностью, были выявлены три, которые несмотря на отсутствие антител к ПА проявляли средний уровень токсин-нейтрализующей активности по отношению к летальному токсину, что, вероятно, было обусловлено наличием антител к ЛФ. Статистический анализ показал, что высокий уровень титров антител к ПА и ЛФ *B. anthracis* не коррелирует с высоким уровнем токсин-нейтрализующей активности сыворотки.

Таким образом, наши исследования показали, что после вакцинации живой сибиреязвенной вакциной антитела к ПА, ЛФ и споровым антигенам *B. anthracis* детектируются не у всех вакцинированных, а уровень токсин-нейтрализующей активностью не коррелирует с титрами антител.

Работа выполнена в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора.

Ответственный автор: Фирстова Виктория Валерьевна – главный научный сотрудник ФБУН ГНЦ ПМБ Оболensk, тел: + 7(909)9682723, e-mail: firstova@obolensk.org

ПРИВИТОСТЬ И ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ ПРОТИВ КЛЕЩЕВОГО ВИРУСНОГО ЭНЦЕФАЛИТА У НАСЕЛЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

А.О. Туранов

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае», Чита

VACCINATION AND POSTVACCINAL IMMUNITY AGAINST TICK-BORNE VIRUS ENCEPHALITIS IN HUMAN POPULATION AT THE TRANSBAIKALIAN TERRITORY

A.O. Turanov

Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalian Territory, Chita, Russia

Забайкальский край относится к территориям, эндемичным по клещевому вирусному энцефалиту (КВЭ), по среднемуголетнему показателю – к группе со средним (3,0 - 8,4⁰/0000) уровнем заболеваемости. Эпидемический процесс характеризуется цикличностью, обусловленной различными природными и антропогенными факторами, а также изменяющимися климатическими, социальными и экономическими условиями. Эпидемиологическими особенностями КВЭ в Забайкалье являются достаточно большая доля очаговых форм – 35,7 % – в структуре клинических проявлений и высокий уровень летальности на фоне невысоких показателей заболеваемости. Сложившееся неблагополучие по КВЭ наряду с другими причинами, прежде всего, обусловлено недостаточными объемами вакцинации. Снижения заболеваемости можно добиться осуществлением комплекса профилактических мероприятий, включающего специфическую и неспецифическую профилактику. Практика активной иммунизации против КВЭ в прошлом и настоящем указывает на эффективность массовой вакцинопрофилактики.

Цель исследования – изучить привитость и состояние поствакцинального иммунитета против КВЭ у населения, проживающего в районах, различающихся по активности эпидемиологических проявлений.

Ежегодно вакцинацию и ревакцинацию проходят от 0,94 до 4,54 % населения. При проведении вакцинации, прежде всего, уделяется внимание детям и контингентам профессиональных групп, подлежащих иммунизации против КВЭ – занятым в сельскохозяйственных, строительных, по выемке и перемещению грунта, заготовительных (лесозаготовительных), промысловых, геологических, изыскательских, экспедиционных, дератизационных, дезинсекционных работах.

В целом по краю за последние 10 лет ежегодно прививается против КВЭ от 27 до 43 тысяч человек. При этом детское население вакцинируется в меньшем числе от запланированного (от 4 до 7 тысяч детей до 17 лет): в 2016 г. – 69,1 %, 2017 – 59,0 %; 2018 – 46,8 %. В 2009-2018 гг. профилактическими прививками были охвачены от 91,3 % до 100% профессиональных групп на эндемичных административных территориях края (от 13091 чел. в 2009 г. до 6549 чел. в 2018 г.). Объем вакцинации явно недостаточный, чтобы оказать существенное влияние на снижение уровня заболеваемости КВЭ. Таким образом, тенденция снижения объемов вакцинации приводит к ежегодному снижению уровня привитости населения края, проживающего на эндемичных территориях, с 13,0% в 2009 г. до 8,7% в 2018 г.

Привитость населения на разных административных территориях в 2009-2018 гг. колебалась от 0,6 до 34,7 %. Наиболее высокий уровень привитости отмечен в неблагополучных по заболеваемости КЭ районах, расположенных в горно-таежно-лесостепной зоне, наименьший – в районах степной зоны.

В горно-тундрово-таежной зоне привитость населения составила в Могочинском районе 6,7%, в Тунгокоченском – 19,1 %. В горно-таежно-лесостепной зоне привитость колебалась от 2,7 до 34,7 %: в Приаргунском районе – 2,7 %, в г. Чита и Нерчинском районе – 4,2 %, Читинском – 4,7 %, Нерчинско-Заводском – 5,6 %, Калганском – 5,8 %, Чернышевском – 8,1 %, Кыринском – 8,2 %, Дульдургинском – 8,3 %, Карымском и Петровск-Забайкальском – 9,0 %, Бaleyском – 9,4 %, Хилокском – 9,7 %, Сретенском – 11,1 %, Улетовском – 12,1 %, Акшинском – 13,2 %, Шелопугинском – 16,4 %, Каларском – 16,7 %, Красночикойском – 32,8 %, Шилкинском – 34,7 %.

В степной зоне привитость составляет от 0,6 до 21 %: в Забайкальском – 0,6%, Ононском – 2,5 %, Оловянинском – 5,6 %, Могойтуйском – 6,5 %, Борзинском – 6,0 %, Агинском – 8,6 %, Александрово-Заводском районах – 21,1 %.

Для количественной характеристики эпидемиологической эффективности вакцинации против КВЭ применили коэффициент эпидемиологической эффективности (КОЭФ) вакцины, равный 95-98 %, подтвержденный ранее в условиях применения массовой иммунизации против КВЭ в Австрии и Свердловской области РФ. Установлено, что вакцинация и ревакцинация населения Забайкальского края в 2010-2018 гг. позволила предупредить от 437 (если КОЭФ равен 95 %) до 1127 (если КОЭФ равен 98 %) случаев заболевания КВЭ за 8 лет, то есть ежегодно от 54 до 141 случая.

Исследование поствакцинального иммунитета у населения провели на территории 31 муниципального образования, в т.ч. в г. Чите. Всего в 2010-2018 гг. исследовано 3958 образцов сывороток крови. Общий показатель выявления специфических антител к вирусу КЭ у вакцинированного населения Забайкальского края в этот период составило по данным ИФА 72,5 %. Следует отметить, что доля иммунокомпетентных лиц среди вакцинированных увеличилась с 42,8 % в 2011 г. до 99,2 % в 2018 г. Не исключено, что это может быть связано с более тщательным подбором лиц в обследуемых группах населения. Уровень гуморального иммунитета к вирусу КЭ у вакцинированного населения выявлялся в титрах от 1:100 до 1:1600.

Для оценки напряженности поствакцинального иммунитета для каждого сезона в 2010-2018 гг. проведены расчеты по трем показателям: доле серонегативных лиц, доле лиц с титром IgG 1:100 (минимальный показатель серопозитивности) и среднегеометрическому титру (СГТ) антител. По результатам анализа частота серонегативных результатов варьировала от 0,8 до 57,2 %. Сероположительные лица с титром 1:100 составили от 0,4 до 10,0 %. Всего с титрами 1:400-1:1600 выявлено 60,4 % лиц. Показатели СГТ к вирусу КЭ изменялись в изучаемый период в пределах от 1:570 до 1:771 с наименьшими значениями в 2011 и 2014 гг. Проживание вакцинированных в разных ландшафтных зонах края не оказало заметного влияния на напряженность поствакцинального иммунитета: у вакцинированных в горно-тундрово-таежной зоне СГТ составил 1:779, горно-таежно-лесостепной – 1:653, степной – 1:681.

Увеличение объема вакцинации с учетом дифференцированного подхода к оценке риска инфицирования населения на разных территориях позволит добиться снижения заболеваемости КВЭ.

Ответственный автор: Туранов Александр Олегович – главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае» Роспотребнадзора, тел.: +7(3022) 35-93-23, e-mail: turanoff@rambler.ru

ЗНАЧИМОСТЬ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНОМА ВИЧ-1 В СИСТЕМЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ (НА ПРИМЕРЕ РЯДА ТЕРРИТОРИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

В.О. Котова, О.Е. Троценко, Л.А. Балахонцева, Е.А. Базыкина

ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск

THE IMPORTANCE OF DETECTION OF THE PATTERNS OF HIV-1 GENOME VARIABILITY IN THE SYSTEM OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE FOR HIV-INFECTION (ON THE EXAMPLE OF SOME TERRITORIES OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT)

V.O. Kotova, O.E. Trotsenko, L.A. Balakhontseva, E.A. Bazykina

Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk

ВИЧ-инфекция является одной из значимых проблем здравоохранения во всем мире. В Дальневосточном федеральном округе (ДФО), как и в целом по России, с каждым годом продолжает увеличиваться число лиц, инфицированных ВИЧ. На 01.01.2019 г. кумулятивное количество зарегистрированных лиц с ВИЧ-инфекцией составило 27327 чел., из них в 2018 г. выявлено 2392 новых случая. Темп прироста новых случаев в ДФО – 3,3%. Пораженность ВИЧ-инфекцией в ДФО составила 312,1 на 100 тыс. населения (в 2017 г. – 287,6).

В настоящее время проведение молекулярно-эпидемиологического мониторинга, включающего как слежение за формированием и циркуляцией резистентных форм ВИЧ, так и анализ территориальной специфики распространения различных генетических вариантов вируса (в том числе новых рекомбинантных форм) в конкретных очагах, группах риска и т.д., является важной составной частью системы эпидемиологического надзора за распространением ВИЧ-инфекции.

Цель исследования – на основании изучения нуклеотидных последовательностей фрагментов гена *pol* провести анализ распространенности генетических вариантов ВИЧ-1 среди ВИЧ-инфицированных пациентов, проживающих на территориях ДФО.

Молекулярно-генетическим анализом охвачено 211 образцов плазмы крови от ВИЧ-инфицированных пациентов, проживающих на территории ДФО, в том числе в Хабаровском крае – 53 (25,1 %), Еврейской автономной области (ЕАО) – 56 (26,5 %), Республике Саха (Якутия) – 35 (16,6 %), Магаданской области – 14 (6,6 %), Амурской области – 11 (5,2 %), Сахалинской области – 38 (18,0 %) и Чукотском автономном округе (ЧАО) – 4 (2,0 %) образца. Средний возраст пациентов составил 39±3,8 лет. Среди обследованных было 126 мужчин (59,7 %) и 85 женщин (40,3 %). Нуклеотидные последовательности генома ВИЧ-1 выявляли методом секвенирования амплифицированных фрагментов гена *pol*, кодирующего протеазу и часть обратной транскриптазы ВИЧ-1, с использованием тест-системы «АмплиСенс® HIV-Resist-Seq» (производства ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора), согласно инструкции производителя. Секвенирование очищенных фрагментов проводилось с помощью генетического анализатора Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer (Life Technologies, США). Оценку подтиповой принадлежности проводили с применением специализированных онлайн-программ REGA HIV-1 Subtyping Tool (версия 3) (<http://hivdb.stanford.edu>) и COMET HIV-1/2 (.). Филогенетический анализ выполняли с помощью программы MEGA (v. 6.0) путем построения филогенетических деревьев методом ближайших соседей. Для оценки достоверности филогенетических связей использовали бутстрэп (bootstrap) анализ для 500 независимых построений каждого филогенетического дерева.

Проведенное молекулярно-генетическое исследование показало, что на большинстве изученных территорий ДФО, как и в целом по России, развитие эпидемического процесса ВИЧ-инфекции обусловлено доминированием среди ВИЧ-инфицированных лиц суб-субтипа А6, который был выявлен в 70,1 % случаях (148 проб). Субтипы В и С определены в 6,6 % (14 проб) и 1,9 % (4 пробы) соответственно. К современным проявлениям ВИЧ-инфекции на отдельных территориях ДФО следует отнести довольно частое обнаружение рекомбинантных форм ВИЧ-1 (45 проб или 21,3 % в целом по ДФО), сформировавшихся в процессе эволюции генома возбудителя, обусловленной в том числе высокой степенью трансграничной миграции населения. В ходе исследования установлено, что среди рекомбинантных форм возбудителя (45 проб) в 6,7 % случаев (3 пробы) определена форма CRF01_AE, в 4,4 % случаев (2 пробы) – рекомбинантная форма CRF03_AB, в 2,2 % (1 образец из Сахалинской области) – рекомбинантная форма CRF11_srx. По результатам предварительного субтипирования 39 (86,7 %) из 45 рекомбинантных образцов из ДФО были определены как рекомбинантная форма вируса подтипа A/G - CRF02_AG. С целью подтверждения принадлежности ВИЧ-1 к подтипу

A/G - CRF02_AG для данных проб проведен дополнительный филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей. Лишь в 22,9 % случаев (8 проб) была достоверно подтверждена рекомбинантная форма вируса подтипа A/G - CRF02_AG, которая в настоящее время более широко распространена в странах Западной и Центральной Африки, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, а на территории РФ – в Алтайском крае и Новосибирской области. В большинстве (27 из 35 – 77,1 %) проб определен геновариант CRF63_02A1, который представляет собой продукт рекомбинации субтипа A и CRF02_AG ВИЧ и, по данным литературы, имеет существенное значение в эпидемическом процессе ВИЧ-инфекции в Сибирском регионе. При этом среди субъектов ДФО отмечен факт наиболее высокого (41,2 % в структуре всех генетических вариантов ВИЧ-1) удельного веса этой уникальной рекомбинантной формы ВИЧ-1 в ЕАО, определенной в основном среди потребителей инъекционных наркотиков. Следует отметить, что данный регион относится к территориям с низкой пораженностью населения ВИЧ-инфекцией.

Таким образом, отмеченное в ДФО своеобразие распределения генетических вариантов ВИЧ-1, особенно рекомбинантных форм возбудителя, в том числе в зависимости от предполагаемых путей заражения, имеет важное эпидемиологическое значение как среди населения в целом, так и на отдельных территориях, а также в различных социальных группах. Изучение особенностей распределения субтипов, выявление новых вариантов ВИЧ-1 имеют большое значение для понимания закономерностей развития эпидемии.

Ответственный автор: Котова Валерия Олеговна – руководитель лаборатории эпидемиологии и профилактики вирусных гепатитов и СПИД ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел. 8 (4212)46-18-54, e-mail: dvaid@mail.ru

ЭПИЗООТОЛОГИЯ

МЕЖПОПУЛЯЦИОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ БЛОХ В ТРАНСМИССИИ ЧУМНОГО МИКРОБА В ТУВИНСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ

Л.П. Базанова, Д.Б. Вержуцкий

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

INTER-POPULATION DIFFERENCES OF FLEAS IN THE TRANSMISSION OF PLAGUE MICROBE IN THE TUVA NATURAL FOCUS

L.P. Bazanova, D.B. Verzhutsky

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Популяционная разнокачественность – общее свойство для всех биологических видов природных экосистем, обеспечивающее их существование в меняющихся условиях окружающей среды. Особенности взаимодействия возбудителя чумы, переносчиков и носителей в природных очагах также во многом определяются популяционными особенностями их группировок, длительное время существующих на определенной территории. Сибирские природные очаги чумы являются северной окраиной Центрально-Азиатской зоны природной очаговости этой инфекции, основная часть которой находится в Монголии и Китае. В некоторых отдельных очагах роль основных переносчиков играют одни и те же виды блох, как например, *Citellophilus tesquorum* в Забайкалье [Вершинин, 1993], Туве [Воронова, 1978; Вержуцкий и др., 2009], Монголии [Цэрэнноров, 1999; Bolormaa et al., 2010] и Китае [Fang et al., 2013; Медведев и др., 2019]. Территориальная близость очагов Монголии, Китая, Забайкалья и Тувы не исключает возможность заноса микроба с одной территории на другую, что вызывает необходимость изучения особенностей взаимоотношения возбудителя с переносчиками из разных популяций.

Среди сибирских очагов чумы наиболее изучена пространственная структура Тувинского, в пределах которого выделено 11 автономных участков очаговости (мезоочагов): Моген-Буренский, Аспайтинский, Кара-Бельдырский, Каргинский, Толайлыгский, Барлыкский, Верхне-Барлыкский, Саглинский, Боро-Шайский, Чозинский и Деспенский. Каждый из них функционально связан с самостоятельными популяциями основного носителя – длиннохвостого суслика и основного переносчика – *C. tesquorum altaicus* [Вержуцкий и др., 2016]. Экспериментально исследованы взаимоотношения чумного микроба и двух массовых видов блох суслика (*C. tesquorum altaicus* и *Rhadinopsylla li transbaikala*), происходящих из разных мезоочагов. Для обоих видов установлены образование «блока» предше-

лудка и способность к передаче возбудителя чумы длиннохвостому суслику с генерализацией инфекции и бактериемией [Воронова, 1978; Базанова, Вержущий, 2001].

Поставлено две серии опытов. В первой имаго обоих видов собраны из двух природных популяций, обитающих в Каргинском и Барлыкском мезоочагах, и инфицированы штаммом чумного микроба И-3226, выделенным на территории Боро-Шайского мезоочага. По своим питательным потребностям возбудитель с этого участка более близок варианту микроба с Барлыкского участка [Логачев, 1999]. Заражали и подкармливали блох на сусликах. Вторая серия опытов выполнена с инсектарной культурой *C. tesquorum altaicus*, начало которой положили насекомые из Каргинской популяции. Инфицировали эктопаразитов штаммами *Yersinia pestis* И-3327 и И-3428, изолированными в Саглинском и Каргинском мезоочагах, соответственно и отличающимися по питательным потребностям в аминокислотах [Логачев, 1999]. Заражение блох проводили на биомембране, подкормки вели на белых мышах.

По результатам первой серии опытов различий между двумя популяциями *C. tesquorum altaicus* и *R. li transbaikalia* в алиментарной активности, смертности инфицированных блох и частоте образования «блока» не установлено. Различия между популяциями выявлены только по одному показателю – частоте формирования в организме блох обоих видов бактериальных «глыбок», который был значительно выше у насекомых Барлыкской популяции ($20,8 \pm 6,84$ против $5,9 \pm 2,41$ для *C. tesquorum altaicus*; $35,0 \pm 11,07$ против $19,0 \pm 6,48$ для *R. li transbaikalia*). Этот факт свидетельствует о достоверном влиянии фактора «популяция» блохи на формирование агрегированных форм чумного микроба в их организме ($F=9,02$, $P < 0,01$ – для *C. tesquorum altaicus*; $F=6,99$, $P < 0,05$ – для *R. li transbaikalia*).

Во второй серии опытов активность кровососания блох на белых мышах и смертность инфицированных насекомых при заражении разными штаммами также не отличалась. При этом у штамма из Каргинского мезоочага способность формировать «глыбки» и «блоки» у *C. tesquorum*, происходящих с той же территории, была значительно выше, чем у штамма из Саглинского ($27,4 \pm 4,66$ против $14,2 \pm 1,69$ – «глыбки»; $4,8 \pm 0,94$ против $2,2 \pm 0,43$ – «блоки»). Однофакторный дисперсионный анализ показал влияние фактора «популяция» блохи на формирование чумным микробом как бактериальных «глыбок» ($F=3,88$, $P < 0,05$), так и «блоков» ($F=6,11$, $P < 0,05$) в их организме.

Таким образом, выявлено, что взаимоотношения чумного микроба и блох различных популяций в Тувинском природном очаге имеют свои особенности. Так, в первом случае, у *C. tesquorum altaicus* и *R. li transbaikalia* из разных популяций более активное формирование агрегированных форм чумного микроба отмечено при контакте с вариантом возбудителя, который по питательным потребностям аналогичен циркулирующему на том же участке, откуда происходили блохи. Можно предположить существование специфичности исторически сложившихся взаимоотношений переносчика и чумного микроба, обитающих на участках со сходными биоценоотическими характеристиками. Это подтверждается и опытами с двумя штаммами возбудителя чумы из различных мезоочагов и лабораторной популяцией *C. tesquorum*, начало которой положили блохи с той же территории, что и один из исследуемых штаммов. Необходимо уточнить, что в данном опыте был исключен естественный прокормитель блохи – длиннохвостый суслик, поэтому физиологические особенности зверька не могли оказывать влияние на результаты опыта.

Установленные в наших экспериментах различия во взаимоотношениях чумного микроба и блох по двум показателям (частоте формирования «глыбок» и блоков), однозначно свидетельствуют об адаптации микроорганизма к переносчику на популяционном уровне.

Ответственный автор: Базанова Любовь Петровна – ведущий научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: 89148803042, e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru

ОБРАЗОВАНИЕ БИОПЛЕНКИ *YERSINIA PESTIS* ОСНОВНОГО И НЕОСНОВНЫХ ПОДВИДОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В ОРГАНИЗМЕ БЛОХ *XENOPSYLLA CHEOPIS*

Л.П. Базанова, Е.Г. Токмакова, Г.А. Воронова

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

BIOFILM FORMATION BY *YERSINIA PESTIS* STRAINS OF THE BASIC AND NON-BASIC SUBSPECIES FROM NATURAL PLAGUE FOCI OF THE CENTRAL ASIA IN *XENOPSYLLA CHEOPIS* FLEAS

L.P. Bazanova, E.G. Tokmakova, G.A. Voronova

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Способностью к формированию биопленок обладают как патогенные, так и непатогенные бактерии, используя ее для защиты от агрессивных воздействий среды обитания – иммунной системы хозяина или факторов внешней среды. Показано, что блок, образуемый возбудителем чумы в преджелудке блохи, на самом деле представляет собой бактериальную биопленку [Кутырев и др., 2007; Hinnebusch et al., 1996; Jarrett et al., 2004; Hinnebusch, 2005]. В сложном жизненном цикле чумного микроба биопленка играет роль не только в обеспечении его трансмиссии с помощью блох-переносчиков, но и в сохранении во внешней среде вне организма теплокровных животных (Куклева и др., 2011).

Образование биопленки штаммами основного подвида *Yersinia pestis* и генетические основы этого процесса хорошо изучены [Eroshenko et al., 2010; Vetter et al., 2010], способность же неосновных подвигов к ее формированию исследована недостаточно. При этом отмечено, что большинство изученных штаммов *Y. pestis* неосновных подвигов образуют биопленку на абиотических (пластик) и биотических (кутикула нематод) поверхностях [Кутырев и др., 2009; Eroshenko et al., 2010].

Цель работы – сравнительный анализ активности формирования биопленки чумным микробом основного и неосновных подвигов в организме *Xenopsylla cheopis* и возможности их трансмиссии блохами этого вида.

Исследована способность к формированию биопленки («глыбок» и «блоков») в организме *X. cheopis* пяти штаммов *Y. pestis*, относящихся к трем подвидам (*Y. pestis* subsp. *pestis*, *Y. pestis* subsp. *altaica*, *Y. pestis* subsp. *ulegeica*). Три штамма основного подвида выделены в разных природных очагах трех сопредельных государств: России (И-2638, Тувинский очаг), Монголии (И-3230, Хэнтейский очаг) и Китая (2155, Сунгари-Ляохский очаг). Штамм И-3160 алтайского подвида изолирован в российской части трансграничного Сайлюгемского очага чумы (Россия-Монголия), И-2785 улэгейского подвида – в Бухен-Ульском очаге (Монголия). В опытах с этими штаммами *Y. pestis* инфицировано более тысячи имаго *X. cheopis*. Методы исследования подробно приведены в ранее опубликованных работах [Токмакова и др., 2003, 2006; Базанова и др., 2004]. Различия между штаммами *Y. pestis* в активности формирования биопленки определяли по средней за подкормку доле блох с бактериальными «глыбками» и блоками преджелудка. Кроме того, отдельно учитывали особей с полными блоками за весь опыт и частоту передачи микроба белым мышам.

Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартных методов вариационной статистики – критерия Стьюдента, дисперсионного анализа [Боровиков, Ивченко, 2000].

Штаммы основного подвида (И-2638, И-3230 и 2155) формировали биопленку почти в три раза чаще, чем штаммы неосновных (И-3160 и И-2785) подвигов ($14,8 \pm 2,50$ против $5,4 \pm 1,10$). Причем эти различия проявлялись, в основном, за счет формирования блоков ($9,2 \pm 1,66$ против $1,6 \pm 0,45$). Различия в частоте образования бактериальных «глыбок» между штаммами основного и неосновных подвигов незначительны ($5,6 \pm 1,40$ против $3,8 \pm 0,83$).

Выявлены различия и между штаммами внутри основного подвида. Так, из трех штаммов *Y. pestis* subsp. *pestis* наиболее низкие показатели частоты образования биопленки *in vivo* отмечены у 2155 из Китая. В то же время блокообразование у зараженных им блох происходило в 7,5 раза чаще, чем формирование «глыбок», что отражает способность штамма к трансмиссии. Частота передачи инфицированными блохами возбудителя чумы основного подвида белым мышам была высокой и составляла: для штамма И-2638 – 75 %, И-3230 – 60 % и для 2155 – 70 %.

Различия между штаммами неосновных подвигов (алтайского и улэгейского) проявились как в способности к блокообразованию, так и трансмиссии лабораторным животным. При этом различия между ними в частоте формирования блоков высоко достоверны ($t=4,16$; $P<0,001$).

Среди инфицированных штаммом *Y. pestis* subsp. *ulegeica* (И-2785) доля заблокированных блох за весь опыт составила 5,6 %. Из 15 мышей, использованных для подкормок, пало пять (33,3 %). Доля заблокированных блох, инфицированных чумным микробом *Y. pestis* subsp. *altaica* (И-3160), за весь опыт составила 22,1 %. Частота передачи чумного микроба этого штамма, подтвержденная бактериологически, была выше (58,3 %), по сравнению с И-2785.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа достоверно установлено влияние подвида *Y. pestis* на формирование у *X. cheopis* биопленки ($F=8,32$; $P<0,01$), а также отдельно блоков преджелудка ($F=12,93$; $P<0,001$), но не «глыбок» ($F=0,94$; $P>0,05$).

Таким образом, различия в формировании биопленки чумным микробом основного и неосновных подвигов, заключались, в основном, в активности блокообразования, т.е. выявлялись за счет массивных форм биопленки. Значительно выше данные показатели были у штаммов основного подвида. В эффективности трансмиссии возбудителя чумы, выражавшейся в количестве павших от генерализованной формы инфекции белых мышей, соответствующей закономерности не обнаружено.

Ответственный автор: Базанова Любовь Петровна д.б.н. ведущий научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, тел.: 89148803042, e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ УЧАСТКОВ ГОРНО-АЛТАЙСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ В 2019 Г.

Е.В. Чипанин¹, А.В. Денисов², В.М. Корзун¹, А.В. Холин¹, В.А. Шестаков², С.Е. Рощупкин², Г.Х. Базарова², А.И. Мищенко²

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора, Горно-Алтайск

RESULTS OF THE EPIZOOTOLOGICAL INSPECTION OF OUT-OF-THE-WAY POINTS OF THE GORNO-ALTAI NATURAL PLAGUE FOCUS IN 2019

E.V. Chipanin¹, A.V. Denisov², V.M. Korzun¹, A.V. Kholin¹, V.A. Shestakov², S.E. Roshchupkin², G.Kh. Basarova², A.I. Mishchenko²

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Altai Antiplague Station, Gorno-Altai

Горно-Алтайский природный очаг чумы расположен в южной части Восточно-Алтайской горной области на территории Кош-Агачского района Республики Алтай и примыкает к Монголии. Очаг является северной (Российской) частью Сайлюгемского природного очага, южная часть которого находится в Монголии и приурочена к южным склонам одноименного хребта. До недавнего времени отдаленные, труднодоступные участки эпизоотологического обследования, расположенные в верховьях рек Тархата и Джазатор, в долине р. Жумалы, на плоскогорье Укок, относились к потенциально опасной по чуме территории и исследовались раз в три-пять лет.

В августе 2019 г. силами лабораторной и двух зоологических групп проведено эпизоотологическое обследование труднодоступных участков: Вершина Тархаты, Окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур (Тархатинский мезоочаг); Джазатор, Жумалы, Вершина Калгут, Правый берег Калгут, Калгуты (всего 12 секторов). Рекогносцировочно обследованы участки Ак-Кол и Ак-Акалаха. Общая площадь обследования составила 1514,7 кв. км, включая рекогносцировочную (321,7 кв. км.).

Выполнено 15 пеших маршрутов по учету численности носителей возбудителя чумы общей протяженностью 23,7 км, на площади 71,1 га. Для учета серого сурка и длиннохвостого суслика заложены визуальные площадки на площади 574 га. Выставлено 164 капкано-суток для отлова носителей чумы. Проведено 360 км автомобильных учетных маршрутов хищных птиц. Из-за неблагоприятных погодных условий осмотрено небольшое количество входов нор (90). Получение полевого материала проводилось добычей мелких млекопитающих путем отстрела из пневматической винтовки, капканами и давилками, сбором блох из входов нор, сбором трупов носителей, погадок хищных птиц, костных останков млекопитающих, раскопки гнезд млекопитающих. Основанием для добычи серого сурка является Научно-исследовательская программа эпизоотологических обследований природного очага чумы и других природно-очаговых инфекций в Кош-Агачском районе Республики Алтай на 2018 - 2020 гг. Получен следующий полевой материал: мелкие млекопитающие – 58 экз., из них серый сурок – 17 (в том числе 6 остатков стола хищных птиц), длиннохвостый суслик – 38, монгольская пищуха – 1 (труп), альпийская пищуха – 1, узкочерепная полевка – 1 (труп); погадок хищных птиц – 15 шт., костных остатков сурка – 5, костных остатков длиннохвостого суслика – 2.

Весь материал исследовался в полевых условиях в мобильной лаборатории мониторинга и диагностики на базе автомобиля КАМАЗ. При исследовании методом ПЦР выявлено 9 положительных проб: 5 – с участка Вершина Тархаты, 3 – Окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур, 1 – Вершина Калгут.

Необходимо подчеркнуть, что на участке Вершина Калгут впервые обнаружена ДНК *Yersinia pestis*, полученная от серого сурка (остатки стола хищных птиц), что говорит о возможной циркуляции возбудителя чумного микроба на данной территории.

На участках Вершина Тархаты и Окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур с 2017 г. регистрируют эпизоотии в поселениях серого сурка: в 2017 г. на каждом участке выделено по одному штамму возбудителя чумы, в 2018 г. выделено 3 штамма с Вершины Тархаты и 2 – Окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур, в 2019 г. также на каждом участке выделено по одному штамму возбудителя чумы. Но следует отметить, что на фоне низкой численности серого сурка на этих участках в 2019 г. эпизоотии протекали в поселениях длиннохвостого суслика. В 2018 г. впервые выделен штамм чумного микроба на участке Жумалы от сурка (остатки стола хищных птиц).

Таким образом, в последние годы наблюдается расширение эпизоотической территории в Тархатинском мезоочаге (участок Вершина Тархаты). Также можно говорить о наличии нового Джазаторского мезоочага, связанного с циркуляцией возбудителя чумы основного подвида. В него входят участки Жумалы (левый приток р. Джазатор) и окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур (истоки р. Джазатор), Джазатор (не эпизоотический). Обнаружение ДНК *Y. pestis* на плоскогорье Укок (участок Вершина Калгут) свидетельствует о возможном формировании здесь мезоочага. Для уточнения пространственной структуры Горно-Алтайского природного очага чумы при циркуляции возбудителя основного подвида требуется дальнейшее изучение популяционной структуры основного носителя – серого сурка.

Ответственный автор работы: Чипанин Евгений Владимирович – старший научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79148933188, e-mail: evchip@mail.ru.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ МОНГОЛЬСКОЙ ЧАСТИ САЙЛЮГЕМСКОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ В 2019 Г.

В.М. Корзун¹, С.В. Балахонов¹, А.В. Денисов², Е.Н. Рождественский², Е.Г. Токмакова¹, Е.И. Филатов², Я.А. Коробко², С.А. Косилко¹, Д. Отгонбаяр³, Д. Ганболд³, Д. Батжав³, Ч. Уржих⁴, Н. Тоголдор⁴, Ж. Балшикер⁴, Х. Дауренбек⁴, Н. Цогбадрах³, Д. Цэрэнноров³

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск;

² ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора, Горно-Алтайск;

³ Национальный центр зоонозных инфекций, Улаанбаатор, Монголия;

⁴ Центр зоонозных инфекций Баян-Улгийского аймака, Улгий, Монголия

THE BASIC RESULTS OF EPIZOOTOLOGICAL INSPECTION OF THE MONGOLIAN PART OF SAILUGEM NATURAL PLAGUE FOCUS IN 2019

V.M. Korzun¹, S.V. Balakhonov¹, A.V. Denisov², E.N. Rozhdestvensky², E.G. Tokmakova¹, E.I. Filatov², Ya.A. Korobko², S.A. Kosilko¹, D. Otgonbayar³, D. Ganbold³, D. Batzhav³, Ch. Urzhikh⁴, N. Togoldor⁴, Zh. Balshiker⁴, H. Daurenbek⁴, N. Tsogbadrakh³, D. Tserennorov³

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Altai Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Gorno-Altai; ³National Centre of Zoonotic Infections, Ulaanbaator, Mongolia; ⁴Centre of Zoonotic Infections in the Bayan-Ulgy Aimak, Ulgy, Mongolia

Мониторинг монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы проводился на постоянной основе в 1953-1990 гг. В 2017-2018 гг. совместные российско-монгольские обследовательские работы были возобновлены. В результате проведенных исследований впервые установлено, что на изученной территории в поселениях серого сурка наблюдается циркуляция чумного микроба основного подвида [Корзун и др., 2018, 2019]. Эпизоотологическое обследование, проведенное в июле 2019 г., является заключительным этапом выполнения российско-монгольской программы «Изучение современного состояния трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы и снижение возможных эпидемиологических рисков на его территории», разработанной в соответствии с реализацией распоряжения правительства РФ от 05.09.2016 г. № 1864-р и приказа Роспотребнадзора от 29.12.2016 г.

Цель работы – представление основных результатов мониторинга монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2019 г.

Эпизоотологическое обследование с получением полевого материала проведено на площади 2396 кв. км в 30 секторах на 17 участках, рекогносцировочно обследовано 223 кв. км (3 сектора). Работы выполнялись на протяжении 100 км вдоль государственной границы и 60 км вглубь территории Монголии.

Исследовано на чуму 387 млекопитающих, в том числе 178 серых сурков, 151 монгольская пищуха, 52 длиннохвостых суслика, 2 даурские пищухи, 2 зайца-толая, 1 лиса, 1 корсак, 311 эктопаразитов, из них 309 блох. Основной акцент при сборе полевого материала делался на поиск трупов носителей и их остатков, в первую очередь сурков. Всего собрано 169 таких объектов (из них 161 сурок).

Лабораторные исследования полевого материала осуществлялись в мобильной лаборатории мониторинга и диагностики на базе автомобиля КАМАЗ.

Эпизоотические проявления, подтвержденные выделением культур возбудителя чумы, обнаружением ДНК чумного микроба, положительными результатами серологических исследований на наличие капсульного антигена и специфических антител к чумному микробу, установлены на площади 1085 кв. км, что составляет 45 % от обследованной территории. Они выявлены на 11 участках.

За время проведения обследовательских работ изолировано 35 культур возбудителя чумы основного подвида. Все они получены от серых сурков и снятых с них блох. Из них 1 – от добытого агонирующего сурка, 11 – от свежих остатков стола хищных птиц, 18 – от мумифицированных остатков стола хищных птиц, 1 – от свежего трупа, 4 – от блох *Oropsylla silantiewi*. Культуры *Yersinia pestis* ssp. *pestis* выделены на 10 участках. Площадь зарегистрированных эпизоотий (подтвержденных изоляцией возбудителя) составила 866 кв. км (36,1 % от обследованной территории). Получены 19 положительных результатов в ИХ тесте (из всех объектов выделены культуры чумного микроба), 48 – методом ПЦР, 40 – в серологических исследованиях.

Зараженность чумным микробом основного подвида серых сурков (добытые животные, свежие трупы и остатки стола хищных птиц, мумифицированные трупы и остатки стола хищных птиц, костные останки) составила 16,8 % (n = 184); добытых животных – 5,9 % (n = 17); свежих трупов и остатков стола хищных птиц – 63,2 % (n = 19); мумифицированных трупов и остатков стола хищных птиц, костных останков – 12,2 % (n = 148). Частота обнаружения ДНК *Y. pestis* в серых сурках равна 23,8 % (n = 184); из них в добытых животных – 5,9 % (n = 17); в свежих трупах и остатках стола хищных птиц – 63,2 % (n = 19); мумифицированных трупах и остатках стола хищных птиц, костных останках – 20,3 % (n = 148). Зараженность чумным микробом основного подвида блох, снятых с серых сурков, составила 57,0 % (n = 7, все *O. silantiewi*).

Результаты проведенного эпизоотологического обследования монгольской части Сайлюгемского природного очага чумы в 2019 г. показывают, что на изученной территории продолжается выявленная в 2017-2018 гг. интенсивная разлитая эпизоотия чумы, вызванная возбудителем основного подвида. В отличие от двух предыдущих лет, когда эпизоотические проявления отмечали в поселениях серого сурка с высокой плотностью, в текущем году они обнаруживались и в уже сильно разреженных из-за эпизоотий чумы поселениях грызунов.

Как и в 2017-2018 гг., эпизоотия чумы зарегистрирована на большей части южного макросклона хр. Сайлюгем (участки Жалпак, Хар-Ямат, Шар-Булаг, Терсагкан, Зуслан-Булаг, Жаргалант, Хагнур) и по хр. Харланхуу (участки Хундий, Бухан Толгой). Впервые возбудитель чумы изолирован на северном склоне хр. Баян Хайрхан – крупном отроге хр. Монгольский Алтай (участок Ойгор).

Ответственный автор: Корзун Владимир Михайлович – заведующий зоолого-паразитологическим отделом ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: 89642158766, e-mail: vkorzun@inbox.ru.

МЕТАГЕНОМНЫЙ АНАЛИЗ БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА ГНЁЗД ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА В ТУВИНСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

А.С. Пономарёва¹, Е.Г. Токмакова¹, Н.Ф. Галацевич², А.А. Чалбакай², С. И. Феранчук¹, С.В. Балахонов¹

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФКУЗ Тувинская противочумная станция Роспотребнадзора, Кызыл

METHAGENOMIC ANALYSIS OF THE BACTERIAL COMMUNITY OF LONG-TAILED GROUND SQUIRREL NESTS IN TUVA NATURAL PLAGUE FOCUS

A.S. Ponomareva¹, E.G. Tokmakova¹, N.F. Galatsevich², A.A. Chalbakay², S.I. Feranchuk¹, S.V. Balakhonov¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Tuva Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Kyzyl

В Тувинском природном очаге чумы длиннохвостый суслик является основным носителем *Yersinia pestis*, а его эктопаразиты играют ключевую роль в трансмиссии и сохранении возбудителя [Вержущий, 2012]. В 1974-85 гг. в Горно-Алтайском и Тувинском природных очагах чумы изучался видовой состав бактерий у личинок блох и в гнездовых субстратах грызунов и птиц методами классической бактериологии. Идентифицировать удавалось не более четверти от выделенных культур, в

частности, из 430 алтайских изолятов установлена таксономическая принадлежность 91 культуры [Васильев, Булгадаева, Базанова, 1981]. С тех пор значительно изменилась систематика бактерий, а методы молекулярной биологии расширили возможности в сфере идентификации и обнаружения микроорганизмов, в том числе и некультивируемых. Изучение таксономического состава сообществ микроорганизмов на основе анализа тотальной ДНК – одно из актуальных направлений, имеющее как фундаментальное, так и прикладное значение.

Цель исследования – анализ состава бактериальных сообществ субстрата гнезд длиннохвостого суслика в Тувинском природном очаге чумы.

В мае 2019 г. в рамках планового эпизоотологического обследования на участке Оруттуг было добыто три гнезда длиннохвостого суслика. Гнездо № 1 – свежее выводковое, с шестью детенышами-сосунками, сравнительно сухое. В субстрате сухая трава, зеленая трава, шерсть, растительная труха. Гнездо № 2 – зимовочное обитаемое относительно сухое. В субстрате – мелкая сухая трава, перепревшая в более старых слоях выстилки, остатки запасов корма (семена *Bistorta vivipara*), помет суслика. Гнездо № 3 – индивидуальное обитаемое, очень сухое, пыльное. В субстрате очень мелкая сухая трава, растительные волокна и шерсть. В гнездах обнаружены имаго семи видов блох: *Citellophilus tesquorum*, *Frontopsylla elatoides*, *F. hetera*, *Oropsylla alaskensis*, *Neopsylla mana*, *Radinopsylla li transbaikalica*, *F. frontalis baikal*. Численно преобладали специфические паразиты суслика *C. tesquorum* и *F. elatoides*. Все семь видов были представлены в гнезде № 2 со значительным количеством имаго *O. alaskensis* – 14,2 %. В гнезде № 3 относительно высока доля *R. li transbaikalica* – 21,6 %. Поражённость блох гельминтами в трёх гнездах составила соответственно 14,5 - 17,9 - 7,8 %, тироглифоидными клещами 8,2 - 18,9 - 13,7 %. В гнезде № 1 очень мало гамазовых клещей – всего 9 особей, по сравнению с зимовочным (40 экз.) и индивидуальным (105 экз.). Особенностью гнезда № 2 было наличие личинок блох (60 экз.) и личинок двукрылых (38 экз.). Пробы субстрата гнезд и блохи исследованы на наличие *Y. pestis* молекулярно-генетическими и серологическими методами с отрицательным результатом.

Один грамм рандомизированной пробы субстрата каждого гнезда замачивали 30 мин в 100 мл физиологического раствора, после отстаивания взвешенных частиц одинаковый объём каждой пробы (20 мл) концентрировали на поликарбонатных кассетных фильтрах Sterivex Millipore 0,22 мкм и хранили до выделения ДНК при –18 °С.

Выделение тотальной ДНК с фильтров осуществляли с помощью набора «ДНК-сорб-В» («Амплисенс»). Проводили амплификацию V3-V4 варибельных участков 16S rRNA бактерий и секвенирование пула ампликонов на приборе Illumina MiSeq в соответствии со стандартным протоколом [16S Metagenomic Sequencing Library Preparation].

Для отделения и аннотации таксономических единиц использовали способ расчета Open Reference в программе QIIME v.1, для предобработки данных – пакеты trimmomatic и flash. Кластеризацию в OTU (оперативные таксономические единицы) и оценку видового разнообразия проводили на уровне сходства 97 %. Визуализация и анализ таблиц представленности, включая расчет коэффициентов видового богатства и разнообразия (Ace, Chao и Shannon), проведен в системе d3b.

Концентрация пробы ДНК, выделенной из гнезда №1 (свежевыводковое), оказалась за пределами чувствительности метода, ампликон с данной пробы не был получен. С проб ДНК из гнезда № 2 и № 3 получено 4053 и 6091 ридов, прошедших фильтрацию и классифицированных в OTU. Исходя из рассчитанных индексов: Shannon – 6,36 и 5,35, Chao – 349,99 и 314,52, Ace – 366,62 и 328,95, для гнезд № 2 и № 3 соответственно, наибольшим видовым богатством и разнообразием характеризуется проба гнезда № 2, в котором, как отмечено выше, полнее всего представлена фауна эктопаразитов и нидиколов гнезд.

Анализ исследуемых микробиомов на уровне фил показал, что в пробе из гнезда № 2 доминирует фила *Proteobacteria*, составляя 61,8 % сообщества, следующая по представленности фила *Actinobacteria* – 33,5 %, далее *Bacteroidetes* 2,5 %, *Firmicutes* – 1,2 %, *TM7* – 0,5 %, *Verrucomicrobia* – 0,4 %. Проба из гнезда № 3 резко отличается от предыдущего доминированием филы *Actinobacteria* – 84,6 %, следующие по представленности филы: *Firmicutes* – 12,5 %, *Proteobacteria* – 1,7 %, *Verrucomicrobia* – 0,6 %. Преобладание филы *Actinobacteria* в гнезде № 3 может быть связано с особенной сухостью субстрата гнезда, как указано выше. Филадельфия *Actinobacteria* часто имеет большую долю в микробиомах сухих почв [Першина, 2017], устойчивость этих микроорганизмов к низкой влажности также подтверждается культуральными методами [Звягинцев, Зенова, 2001].

Анализ таксонов на уровне рода показал, что доминирование актинобактерий в пробе из гнезда № 3 обусловлено встречаемостью *Brevibacterium*, к нему относится 1413 ридов (33,9 % сообщества), и *Brachybacterium* – 2065 ридов (22,2 %). В пробе из гнезда № 2 к *Brevibacterium* и *Brachybacterium* отнесено всего 41 и 65 ридов, соответственно. Представители рода *Brevibacterium* способны к разложению инсектицидов из группы синтетических пиретроидов [Bhatt, 2019], широко используемых для дезинсекции в природных очагах чумы, что может быть одной из причин утраты активности данных препаратов во внешней среде и, как следствие, необходимости повторных обработок. В гнезде № 2 преобладание *Proteobacteria* обусловлено представителями класса *Alphaproteobacteria*, порядок

Rhizobiales, доминируют среди них бактерии рода *Agrobacterium*, что, возможно, связано с обнаруженными здесь семенами растений – остатками кормовых запасов грызунов.

Таким образом, впервые получены данные о микробиомах субстратов гнезд длиннохвостого суслика на энзоотичной по чуме территории, определен таксономический состав бактерий, населяющих субстраты гнезд длиннохвостого суслика. Обнаружена существенная разница в микробиомах двух исследуемых гнезд, что может быть обусловлено типом гнезд и индивидуальными особенностями их обитателей. Известно, что сохранение возбудителя чумы в Тувинском природном очаге приурочено к определённым типам гнезд, а именно к летним, выводковым [Вержущий, 1990]. Обследованное гнездо этого типа характеризовалось скудным содержанием бактерий, не позволившем выделить ДНК в достаточном для исследования количестве. С другой стороны, установлено, что заражение блох возбудителем чумы приводит к обеднению грамположительной микрофлоры по сравнению с микрофлорой незаражённых эктопаразитов [Jones et al., 2013]. Можно предположить и обратный процесс, когда приживаемость *Y. pestis* в блохах зависит от присутствия или, правильнее сказать, от отсутствия в них других бактерий, что мы и наблюдали в выводковом гнезде. Насколько реально подобное предположение, позволят выяснить дальнейшие исследования.

Ответственный автор: Пономарева Анна Сергеевна – врач-бактериолог лаборатории холеры Иркутского научно-исследовательского противочумного института, телефон: (3952)220139, E-mail: ackozh@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТРАНСГРАНИЧНОГО ХАРХИРА-ТУРГЕНСКОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ В 2019 Г.

М.Б. Шаракшанов¹, А.В. Холин¹, С.В. Балахонов¹, Д.Б. Вержущий¹,
Л. Оргилбаяр², Ц. Ганхуяг², Д. Гандболд², Д. Цэрэнноров², Н. Цогбадрах²,
Б. Цэрэндулам³, Г. Эрдэнэдэлгэр³, Н. Пагмадулам³, М. Бадамцэцэг³,
Л. Бужинлхам³, Я. Эрдэнэцэцэг³, Г. Амарсанаа³, Я. Алтангэрэл³

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ² Национальный центр по изучению зоонозных инфекций, Улан-Батор, Монголия; ³ Центр по изучению зоонозных инфекций Увс аймака, Улаангом, Монголия

RESULTS OF EPIZOOTIOLOGICAL SURVEY OF THE MONGOLIAN PART OF KHARKHIRA-TURGEN NATURAL PLAGUE FOCUS IN 2019

M.B. Sharakshanov¹, A.V. Kholin¹, S.V. Balakhonov¹, D.B. Verzhutsky¹, L. Orgilbayar², Ts. Gankhuyag², D. Gandbold², D. Tserennorov², N. Tsogbadrakh², B. Tserendulam³, G. Erdenedelger³, N. Pagmadulam³, M. Badamtsetseg³, L. Bujinlham³, Ya. Erdenetsetseg³, G. Amarsanaa³, Ya. Altangerel³

¹ Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East, Irkutsk; ² National Center of Zoonotic Infections, Ulanbaator, Mongolia; ³ Center of Zoonotic Infections in Uvs Aimak, Ulaangom, Mongolia

В Монголии энзоотичные по чуме районы расположены в пределах 132 сомонов из 18 аймаков, занимая почти треть территории страны [Адъясүрэн и др., 2010], значительная часть из них находится вблизи российско-монгольской границы. В 60-80-е годы прошлого столетия мониторинг трансграничных природных очагов чумы с участием советских специалистов проводился на постоянной основе. С 2017 г. совместные российско-монгольские обследовательские работы были возобновлены в Дорнод и Баян-Улгий аймаках.

Цель работы – изучение эпизоотологического состояния трансграничного Хархира-Тургенского природного очага чумы в 2019 г.

Аймак Увс граничит на севере с Республикой Тыва (Россия), на западе с Баян-Улгий, на юге – с Ховд и на востоке с Завхан аймаками. По данным эпизоотологического обследования за 1944-1993 гг. эпизоотии чумы отмечались на территориях восьми сомонов этого аймака. С 1930 г. в его границах зарегистрировано 15 эпидемических проявлений инфекции, во время которых выявлено 56 случаев заболевания человека чумой, с летальностью $94,6 \pm 2,5$ %. Практически все вспышки связаны с эпизоотиями среди тарбаганов. Последние два случая заболевания человека произошли на востоке аймака в 1992 г. (сомон Ундурхангай) и оба завершились летальным исходом.

Хархира-Тургенский природный очаг чумы располагается на западе аймака Увс. В 2019 г. в рамках реализации распоряжения Правительства РФ от 05.09.2016 № 1864-р, Приказа Руководителя Роспотребнадзора от 29.12.2016 проведено совместное обследование этого очага.

Мероприятия осуществлялись в период с 14 июля по 6 августа 2019 г. Совместным российско-монгольским эпидемиологическим отрядом проведены работы в 35 секторах (2715,5 км²) на протяжении 75 км вдоль государственной границы и до 40 км вглубь Монголии. Выполнено 45 пеших маршрутов по учету численности носителей возбудителя чумы общей протяженностью 80 км на площади 320 га. Протяженность автомобильных маршрутов составила 950 км.

Численность монгольского сурка варьировала от 0,0 до 3,7 жилых бутанов (ж.б.) на 1 га, при среднем значении для всей обследованной территории – $1,23 \pm 0,144$ ж.б. на 1 га, длиннохвостого суслика колебалась от 0,0 до 15,0 зверьков на 1 га ($2,61 \pm 0,924$), монгольской пищухи – от 0,0 до 27,5 жилых колоний на 1 га ($3,32 \pm 0,89$). Наиболее высокая плотность поселений массовых видов млекопитающих отмечена в урочищах Харгат (17,9) и Мергин-Эх (27,5).

Диагностическое исследование полевого материала проводили в «Микробиологической лаборатории экспресс-диагностики» на базе автомобиля ГАЗель с использованием серологического метода, направленного на выявление капсульного антигена (F1) чумного микроба – «ИХ тест-система *Yersinia pestis*» (производства ФБУН ГНЦ ПМБ, п. Оболенск), а также молекулярно-генетическим методом (ПЦР в режиме реального времени) с применением тест-систем «Амплисенс *Yersinia pestis*-FL» (ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва) и «Набора реагентов для выявления ДНК *Yersinia pestis* методом полимеразной цепной реакции с гибридизационно-флуоресцентным учётом результатов в режиме реального времени (Ген *Yersinia pestis* индикация – РФФ)» (ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, г. Саратов).

На обнаружение возбудителя чумы исследовано 213 проб полевого материала (90 – мелких млекопитающих, 102 – эктопаразитов, 17 – остатков стола хищных птиц и сухих костных останков сурков, четыре – погадки хищных птиц). Капсульный антиген *Y. pestis* обнаружен в трех (1,4 %) исследуемых образцах, ДНК чумного микроба – в восьми (3,76 %). При бактериологическом исследовании положительно реагирующих проб из одной (остатки стола хищных птиц – тарбаган) в лаборатории Национального центра зоонозных инфекций Монголии выделена культура возбудителя чумы основного подвида.

Таким образом, результаты эпизоотологического обследования свидетельствуют о циркуляции возбудителя чумы основного подвида в Хархира-Тургенском природном очаге. Для установления современных границ эпизоотических проявлений инфекции, а также определения объема и тактики проведения противоэпидемических мероприятий необходимо продолжение дальнейших обследовательских работ на территории очага.

Ответственный автор: Шаракшанов Мунко Баярович – врач-эпидемиолог отдела санитарной охраны территории и мониторинга чрезвычайных ситуаций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Телефон: (3952)-22-04-10. E-mail: munko_sharakshanov@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЗУН-ХЭНТИЙСКОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ МОНГОЛИИ В АВГУСТЕ 2019 ГОДА

Е.А. Вершинин¹, И.М. Махинова², Н.Г. Ревенская², А.Б. Мошкин², Ц. Ууганбаяр³,
Ч. Эрдэнэчимэг³, Л. Эрдэнэчимэг³, Б. Гурсоронзон³, Г. Энхсарауул³,
Х. Баттулга³.

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФКУЗ «Читинская противочумная станция» Роспотребнадзора, Чита; ³Центр по изучению зоонозных инфекций Хэнтийского аймака, Монголия.

RESULTS OF RECONNAISSANCE EPIZOOTOLOGICAL INSPECTION OF THE ZUN-HENTY NATURAL PLAGUE FOCUS IN MONGOLIA IN AUGUST, 2019

E.A. Vershinin¹, I.M. Makhinova², N.G. Revenskaya², A.B. Moshkin², Ts. Uuganbayar³, Ch. Erdenechimeg³, L. Erdenechimeg³, B. Gursoronzon³, G. Enkhsarauul³, Kh. Battulga³

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Chita Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Chita; ³Centre on Studying of Zoonotic Infections in Henty Aimak, Mongolia

Дадал сомон является одним из туристических центров Монголии. Поток туристов, в том числе и иностранных, создает существенную рекреационную нагрузку на данную территорию, и обуславливает ее особое эпидемиологическое значение. В августе 2019 г. на территории Зун-Хэнтийского природного очага чумы специалистами Российско-Монгольского эпидемиологического отряда проведено рекогносцировочное эпизоотологическое обследование. Место работы – северная окраина Дадал сомона преимущественно принадлежит к подпровинции лесостепной и северосухопестной восточной части нагорья Хэнтэй Хангай-Хэнтийской горной страны [МНР, Национальный атлас, 1990]. Степные участки, лесостепи занимают сообщества животных, в которых доминируют мелкие зверьки-зеленояды, устраивающие сравнительно небольшие норы.

Площадь обследованной территории составила 600 км². Добыт 21 экземпляр носителей, 110 блох, 51 погадка хищных птиц, поднят 1 труп даурской пищухи, добыто 3 гнезда длиннохвостого суслика, осмотрено 700 входов нор носителей. С целью поиска трупов грызунов проведено 25 2-х км обходов степи, протяженностью 50 км, 50 10 км объездов, протяженностью 500 км. Полевой материал исследовался методом ПЦР, с учётом результатов реакции, с помощью тест-системы «Амплиценс *Yersinia pestis*-FL»; с помощью тест-системы «Набор реагентов для выявления ДНК-*Yersinia pestis* методом полимеразной цепной реакции с гибридизационно-флуоресцентным учётом результатов в режиме реального времени. Также серологическим методом на определение антигена/антител к чумному микробу в системе реакций РНАг/РНАт с помощью «Диагностикума эритроцитарного чумного иммуноглобулинового, в комплекте с ингридиентами» производства Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева (Алма-Ата, Казахстан).

Учетными зоологическими работами определена численность длиннохвостого суслика в оптимальных местах обитания до двух на 1 га, даурской пищухи – от 0,5 до трех жилых колоний на 1 га. Местами на первых террасах рек, нижних и средних склонах возвышенностей имеются древние, необитаемые, потерявшие форму бутаны тарбагана – до одного на 1 га. Отмечены хищные птицы: чёрный коршун, степной орел, черный гриф, пегий лунь, мохноногий курганник.

Для определения показателей численности блох на территории обследования осмотрено 313 входов нор даурской пищухи, 37 входов нор длиннохвостого суслика, раскопано три гнезда длиннохвостого суслика. Раскопанные гнезда оказались нежилыми и в одном из них блохи отсутствовали. В двух других обнаружены блохи лишь одного вида – *Citellophilus tesquorum*. На зверьках обоих видов, добытых и очесанных монгольской группой совместного эпидотряда, и в их убежищах преобладают специфические виды блох. Чаще всего встречаются блоха сусликов *C. tesquorum* – признанная основным переносчиком чумы в Забайкальском природном очаге этой инфекции и эвризидная блоха *Frontopsylla luculenta*, также установленный переносчик *Yersinia pestis*. Всего за период обследования обнаружены блохи восьми видов.

Результаты лабораторных исследований полевого материала свидетельствуют об отсутствии в нем специфических участков ДНК и антигена *Y. pestis*, а также антител к чумному микробу. Возбудитель *Y. pestis* не выявлен.

Несмотря на относительно благоприятные погодные условия в период обследования и удовлетворительное состояние кормовой базы для мелких млекопитающих, в первой декаде августа 2019 г. на территории Дадал сомона Хэнтийского аймака численность основных носителей возбудителя чумы, а также показатели численности эктопаразитов на зверьках и во входах их нор преимущественно невелики. В целом, на обследованной территории колебаний численности длиннохвостого суслика и даурской пищухи в ближайшее время не предвидится. Резкого увеличения численности основного переносчика *C. tesquorum* ожидать не приходится. В обследованной местности в случае заноса чумного микроба возможны локальные эпизоотии.

Таким образом, на территории Дадал сомона Хэнтийского аймака Монголии в августе 2019 г. эпизоотических проявлений чумы не выявлено. Численность основных носителей и переносчиков возбудителя чумы преимущественно невелика, массового размножения мелких млекопитающих не зарегистрировано.

Во исполнение распоряжения правительства РФ от 05.09.2016 г. № 1864-р и Приказа Руководителя Роспотребнадзора от 29.12.2016 г. в летние сезоны 2017-2019 гг. последовательно проводилось обследование приграничных с РФ местностей Монголии с востока на запад (от стыка трех границ в Дорнодском аймаке до Дадал сомона Хэнтийского аймака). В недалеком прошлом это относительно благополучные по чуме территории, что было подтверждено проведенными работами. Наличие лишь единичных особей, а зачастую, полное отсутствие основного носителя – тарбагана – позволяет считать эпидемиологический потенциал Замын-Удского, Тамсаг-Булагского, Зун-Хэнтийского природных очагов чумы невысоким.

К югу и северо-западу от крайней на данное время точки исследования – Дадал сомона, эпидемическая и эпизоотическая активность очагов гораздо выше и приходится на достаточно близкое к

проводимому эпизоотологическому обследованию время [Балормаа, 2009]. Поэтому северо-западному направлению, как приближенному к государственной границе с РФ, необходимо уделить самое пристальное внимание.

Ответственный автор: Вершинин Евгений Александрович к.б.н. научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79148805870, e-mail: eavershinin@mail.ru

О ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ЧУМЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

Г.В. Лиджи-Гаряева, К.Б. Яшкулов, Т.Б. Каляева

ФКУЗ «Элистинская противочумная станция» Роспотребнадзора, Элиста

NATURAL PLAGUE FOCI IN REPUBLIC KALMYKIA

G.V. Lidzhi-Garyaeva, K.B. Yashkulov, T.B. Kalyaeva

Elista Antiplague Station of Rosпотребнадzor, Elista

На территории Республики Калмыкия располагаются два природных очага чумы: Прикаспийский Северо-Западный степной и Прикаспийский песчаный. Именно здесь в первой половине двадцатого столетия неоднократно возникали эпидемии чумы. В 1922-1936 гг. вспышки чумы регистрировались непрерывно, в 1947-1948 гг. выявлено три больных чумой, в 1979 г. – один. В период 1980-1995 гг. в Прикаспийском Северо-Западном степном очаге чумы выделялись единичные культуры чумного микроба от грызунов и их эктопаразитов, в Прикаспийском песчаном очаге выделено 586 культур. Всего с 1913 по 1995 гг. зафиксировано 977 эпизоотических участков и зарегистрирован 1441 больной [Кутырев, Попова, 2016].

С 1995 г. и до 2013 г. в регионе Северо-Западного Прикаспия наблюдается длительный межэпизоотический период, характеризующийся глубокой депрессией численности основного носителя чумы – малого суслика. Основными ее причинами послужили климатические факторы, а именно потепление климата [Попов и др., 2008]. Фоновая плотность малых сусликов не превышала 5 особей на 1 га и сохраняла тенденцию дальнейшего снижения его численности. В результате к 2000 г. практически исчезли устойчивые и крупные по площади поселения на большей части территории. На небольших сохранившихся участках численность составляла от 1,7 до 3,0 особей на га.

С 2014 г. на отдельных участках Прикаспийского Северо-Западного степного очага чумы началось восстановление популяции этого вида. В результате фоновая численность поселений в центральной части очага увеличилась с 3,0 особей на га в 2012 г. до 6,5 в 2017-2018 гг. Зафиксированы отдельные участки, приуроченные в основном к балкам Кеке-Булуг, Суварган, Годжур, где плотность зверьков варьировала от 12,0 до 15,0 особей на га.

В Прикаспийском песчаном очаге чумы в целом численность малого суслика увеличилась с 3,2 особей на га в 2013 г. до 6,4 в 2018 г., и также стали регистрироваться новые площади, заселенные зверьком. Обширные участки высокой плотностью обитания стали фиксироваться вблизи животноводческих стоянок и в окрестностях пп. Комсомольский, Нарын-Худук, Тавн-Гашун, Адык, Хулхута, Молодежный, фф. Булмукта, Лагань от 12,0 до 23,0 особей на га.

Многие закономерности сусликовых эпизоотий находятся в прямой зависимости от блох сусликов и их роли в переносе чумной инфекции. На пике депрессии прокормителя популяция блох достигла наименьших показателей и составляла в Прикаспийском Северо-Западном степном очаге в 2003 г. – 28,4 экземпляров на га, в Прикаспийском песчаном очаге в 2008 г. – 13,0 экземпляров на га. К 2018 г. в результате ряда благоприятных лет для малых сусликов и его блох, наблюдался рост численности эктопаразитов в этих очагах до 602,0 экземпляров на га и 481,1, соответственно.

Помимо малого суслика, в Прикаспийском песчаном очаге к основным носителям чумы относят и полуденную песчанку, численность которой пережила длительную депрессию с 1987-1988 гг. и до конца 90-х гг. и не превышала 5 особей на га. Во втором десятилетии нового века численность малых песчанок все также часто подвергается влиянию неблагоприятных климатических условий, порой снижаясь весной до 2,2–3,5 особей на га, но к осеннему сезону успевает восстановиться до 10,9–12,8. На отдельных участках Прикаспийского песчаного очага плотность полуденной песчанки достигает 20–30 особей на га. Численность блох на малых песчанках в Прикаспийском песчаном очаге чумы характеризуется низкими показателями, но в целом по очагу сохранялась тенденция роста от 0,9 экземпляров на га в 2013 г. до 57,0 в 2015 г.

В современный период самая крупная эпизоотическая вспышка отмечалась на территории Калмыкии в границах Прикаспийского песчаного очага в 2013–2015 гг. На протяжении трех смежных сезонов выделена 51 культура возбудителя чумы на площади около 2100 км² на административных

территориях Лаганского и Черноземельского районов. Проведение профилактических мероприятий и неблагоприятные погодные условия привели к снижению активности очагов в 2016-2018 гг.

Важно отметить, что наряду с классическими методами исследования, широко использовались методы генной диагностики – ПЦР и ИФА (Гаранина др., 2001). За период с 2000 по 2018 гг. Элистинской противочумной станцией при исследовании полевого материала из различных районов Прикаспийского Северо-Западного степного очага получен 21 положительный результат на наличие ДНК чумного микроба, в Прикаспийском песчаном природном очаге – 17 положительных результатов.

В 2014 г. при исследовании в условиях полевой мобильной лаборатории экспресс-диагностики сотрудниками РосНИПЧИ «Микроб» было получено в Прикаспийском песчаном очаге в ПЦР 40 положительных результатов, в ИФА – 3 на обнаружение антигена и 1 – на обнаружение антител. В Прикаспийском Северо-Западном степном очаге в ПЦР 5 положительных результатов, в ИФА – 18 на обнаружение антигена и 11 – на обнаружение антител.

Таким образом, ко второму десятилетию XXI века в Прикаспийском Северо-Западном степном и Прикаспийском песчаном очагах чумы наметилась тенденция к росту численности носителей и переносчиков чумного микроба. Наряду с информацией об активизации промысла малого суслика местным населением, на фоне существования в природных очагах возбудителя чумы, что подтверждено методами генной диагностики, этот факт свидетельствует о возможности обострения ситуации по данной инфекции.

Ответственный автор: Лиджи-Гаряева Гиляна Владимировна зоолог Элистинской противочумной станции, м.т. 927 591 81 78 gilyanal@gmail.com

ОБНАРУЖЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ТУЛЯРЕМИИ И ИЕРСИНИОЗА У БУРУНДУКА АЗИАТСКОГО (*TAMIAS SIBIRICUS*) В СЕДЕЛЬНИКОВСКОМ РАЙОНЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Дериглазов, А.Л. Скотников, А.Н. Даренская

ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области Роспотребнадзора, Омск

DETECTION OF TULAREMIA AND YERSINIOSIS CAUSATIVE AGENTS IN SIBERIAN CHIPMUNK (*TAMIAS SIBIRICUS*) IN SEDELNIKOV AREA OF THE OMSK REGION

I.V. Deriglazov, A.L. Skotnikov, A.N. Darenskaya

Center of Hygiene and Epidemiology in the Omsk region of Rosпотребнадзор, Omsk

Вид *Tamias sibiricus* [Laxmann, 1769] - бурундук азиатский распространен практически по всей территории лесной зоны Сибири, населяет преимущественно светлохвойные и смешанные леса с густым подлеском, обилием полян и поваленных деревьев. Будучи широко распространен в таежной зоне Омской области, вид по остаточным участкам сосновых боров Прииртышья способен проникать на юг до окрестностей г. Омска [Малькова и др., 2003]. В литературе часто отмечается роль бурундука азиатского как носителя возбудителей туляремии, листериоза, псевдотуберкулеза, лептоспироза, клещевого энцефалита, клещевого риккетсиоза и др. заболеваний [Медицинская териология, 1979]. По отношению к туляремии вид относится ко 2 группе, т. е. является высоковосприимчивым и малочувствительным, заражается при попадании в организм единичных бактерий *Francisella tularensis*, болеет тяжело, но быстро освобождается от возбудителей, приобретая устойчивый иммунитет [Эпидемиологический надзор за туляремией, 2005]. В то же время, роль вида как носителя туляремии и кишечного иерсиниоза в Омской области остается малоизученной. В связи с этим особую ценность приобретают отдельные факты выявления у бурундука азиатского возбудителей данных заболеваний.

Цель работы – исследование *T. sibiricus* на зараженность возбудителями природно-очаговых болезней. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Произвести отлов отдельных особей бурундука азиатского.
2. Исследовать материал от бурундука азиатского серологическими методами на туляремию, листериоз, кишечный иерсиниоз, псевдотуберкулез.
3. Провести исследования на кишечный иерсиниоз и псевдотуберкулез бактериологическим методом.

Отлов бурундуков был произведен с помощью давилок Геро в августе 2017 г. в Седельниковском районе Омской области в долине р. Малый Учуг (56°56'47" с. ш., 75°12'46" в. д.). Было поймано 2 особи *T. sibiricus*: 1 (самка, m = 83,9 г) на берегу старицы (численность 1 особь на 100 л.-с.) и 1 (самка, m = 79,5 г) в лесополосе (численность 2 особи на 100 л.-с.).

Материал от *T. sibiricus* изучался в лаборатории особо опасных и природно-очаговых инфекций Центра гигиены и эпидемиологии в Омской области. Органы (печень и селезенка) исследовались на обнаружение антигена туляремийного микроба в реакции РНАт, диски с кровью на наличие антител к туляремийному микробу, листериям, иерсиниям, возбудителю псевдотуберкулеза в реакции РНГА, кишечники – на иерсиниозы и псевдотуберкулез бактериологическим методом.

Антиген возбудителя туляремии обнаружен в РНАт у бурундука, пойманного в лесополосе. При исследовании материала от той же особи в реакции РНГА с иерсиниозными диагностикумами обнаружены антитела в титре 1:100. Культуры *Yersinia enterocolitica* получены в материале от обеих особей.

Таким образом, полученные результаты подтверждают роль *T. sibiricus* как носителя возбудителей туляремии и кишечного иерсиниоза в Омской области.

Ответственный автор: Дериглазов Иван Владимирович – зоолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области», 89514181479, deriglazov-ivan@rambler.ru

ТУЛЯРЕМИЯ В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ В 2014-2018 гг.

А.В. Мазепа, Е.С. Куликалова, А.К. Сынгеева, А.В. Холин, С.А. Борисов
*ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Си-
бири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск*

TULAREMIA IN SIBERIA AND AT THE FAR EAST IN 2014-2018

A.V. Mazepa, E.S. Kulikalova, A.K. Syngееva, A.V. Kholin, S.A. Borisov
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

Природные очаги туляремии – особо опасного зоонозного заболевания – широко распространены на территории Российской Федерации, в том числе в регионах Уральского федерального округа (УФО), Сибири и Дальнего Востока. Наиболее активные очаги действуют на севере УФО (Ханты-Мансийский автономный округ – ХМАО, Тюменская область), в Республике Алтай, Алтайском крае, Омской, Новосибирской, Томской, Кемеровской, Сахалинской областях, Красноярском, Хабаровском, Приморском краях. На этих территориях практически ежегодно регистрируется эпизоотическая активность, выявляются случаи заболевания людей. Регистрация клинических случаев туляремии связана с активностью возбудителя в природных биотопах и увеличением контакта городского неиммунизированного населения с объектами окружающей среды, в том числе в природных очагах, которые зачастую находятся на территории крупных городов или их рекреационных зон, а также дефектами профилактических мероприятий различного характера. За последние 5 лет (с 2014 по 2018 гг.) эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по туляремии в регионах, курируемых Иркутским научно-исследовательским противочумным институтом Сибири и Дальнего Востока, складывалась следующим образом: зарегистрировано 123 случая туляремии (в 2014 г. – 24, 2015–19, 2016 – 35, 2017 – 24, 2018 – 21); выделено 83 культуры *Francisella tularensis*.

Эпизоотическая активность очагов туляремии, расположенных на курируемой территории, имела различный характер, однако наибольшая интенсивность связанных с ней процессов в анализируемый период времени наблюдалась на территориях Омской, Новосибирской, Кемеровской, Томской, Сахалинской областей, ХМАО, Алтайского, Хабаровского, Приморского краёв, где наиболее часто регистрировались случаи заболевания среди невакцинированного населения, из объектов окружающей среды выделяли культуры возбудителя, обнаруживали специфические антитела и антиген *F. tularensis*.

Активными природные очаги туляремии оставались в 2014 г. на территории ХМАО, где в Берёзовском районе была зарегистрирована трансмиссивная вспышка: заболело 19 человек. В 2015 и 2016 гг. в округе выявлено ещё по одному заболевшему.

На территории Омской области очаги туляремии активизировались с 2015 г. В 9 районах отмечен высокий уровень специфического антигена в материале от мелких млекопитающих (м/м) – 9,6%, гнёздах ондатры (77,8%). В 2016 г. активные очаги выявлены в 14 районах, охватывающих все природные зоны региона, уровень серопозитивных проб составлял от 4,7 до 20%, зарегистрировано 24 спорадических случая заболевания среди населения. В 2017 г. в природных биотопах отмечен максимальный за последние 5 лет рост численности м/м, в том числе водяной полёвки, выявлено 20 случаев туляремии среди людей. В 2018 г. серопозитивные пробы от объектов окружающей среды, доставленные из 9 административных районов, составили 10,4%, зарегистрировано 18 заболевших. Последствия эпизоотической активности предыдущих лет отразились и на показателях текущего года:

за 6 месяцев 2019 г. выявлено 5 случаев заболевания среди непривитого населения, причём первый случай glandулярной туляремии средней тяжести зарегистрирован в январе.

Выраженная эпизоотическая и эпидемическая активность природных очагов туляремии наблюдалась в 2015 г. на территории Хабаровского края, где на фоне высокой численности м/м в луго-полевых (72% попадания на 100 ловушко-суток) и околородных (30,0%) биотопах в г. Хабаровске, Хабаровском и Амурском районах зарегистрировано 10 больных туляремией с выделением от них 4 культур возбудителя. Всего из объектов окружающей среды (вода, ил, м/м) выделена 31 культура туляремийного микроба.

В число регионов с выраженными эпидемическими проявлениями эпизоотической активности природных очагов туляремии на территории в рассматриваемый период времени вошла Новосибирская область, где активность очагов была максимальной в 2014, 2015, 2016 гг., когда регистрировались спорадические случаи среди местного населения (3, 5 и 7 соответственно). Пик эпизоотической активности пришёлся на 2015 г. (до 20% серопозитивных проб от м/м), но в 2016 г. серологические находки в материале от м/м отсутствовали.

На остальных территориях регистрировались проявления эпизоотической активности и спорадическая заболеваемость: Тюменская область (2018 г. – 1 случай), Кемеровская область (2015 – 1, 2016 – 2), Томская область (2014 – 1, 2017 – 2, 2018 – 1), Алтайский край (2015 – 1), Республика Тыва (2017 – 2), Приморский край (2015 – 1, 2016 – 1, 2018 – 1), Сахалинская область (2014 – 1).

При мониторинговых работах, проведенных на лабораторной базе Иркутского научно-исследовательского противочумного института, за пятилетний период исследовано в РНГА: 3862 (1390 положительных) сыворотки крови людей, 3123 (699) смыва из грудной полости м/м, 187 (45) пулов комаров, 750 (90) суспензий органов м/м, 59 (11) погадок птиц, 33 (11) пробы ила, 118 (7) проб воды, 696 (0) иксодовых клещей. В ПЦР исследовано 1068 (223) проб. Биологическим методом исследовано 302 (0) пробы из объектов окружающей среды. Идентифицировано 83 штамма *F. tularensis*.

На основании проведенных исследований и данных, поступивших в Иркутский научно-исследовательский противочумный институт из Управлений и Центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора субъектов Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, а также Алтайской, Тувинской, Читинской, Хабаровской, Приморской противочумных станций, подготовлены и опубликованы ежегодные обзоры и прогнозы эпизоотолого-эпидемиологической ситуации в природных очагах туляремии Сибири и Дальнего Востока.

Ответственный автор: Мазепа Андрей Владимирович – старший научный сотрудник отдела эпидемиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79086460531, e-mail:amazepa@list.ru.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВСТРЕЧАЕМОСТИ АНОМАЛИЙ ЭКЗОСКЕЛЕТА У ИМАГО *IXODES PERSULCATUS* И *I. PAVLOVSKYI* (IXODIDAE)

И.М. Морозов^{1,2}, А.Я. Никитин¹, Ю.А. Вержуцкая¹, Е.В. Дубинина³, Н.С. Гордейко⁴, В.В. Панов⁵

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск Роспотребнадзора; ²Иркутский государственный университет, Иркутск; ³Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург; ⁴Приморская противочумная станция, Уссурийск; ⁵Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск

GEOGRAPHIC VARIATION IN EXOSKELETAL ANOMALIES OF IMAGO *IXODES PERSULCATUS* AND *I. PAVLOVSKYI* (IXODIDAE)

I.M. Morozov^{1,2}, A.Ya. Nikitin¹, Yu.A. Verzhutskaya¹, E.V. Dubinina³, N.S. Gordeiko⁴, V.V. Panov⁵

¹Irkutsk Anti-plague Research Institute of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Irkutsk State University, Irkutsk; ³Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg; ⁴Primorye Anti-plague Station of Rospotrebnadzor, Ussuriysk; ⁵Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk

На территории России основными переносчиками и резервуарами вируса клещевого энцефалита и боррелий являются клещи рода *Ixodes* [Коренберг и др., 2013]. Ввиду высокой эпидемиологи-

ческой значимости представителей рода возникают вопросы их видовой диагностики и изучения морфологической изменчивости экзоскелета, так как показано влияние этих особенностей на эпизотолого-эпидемиологическую роль клещей [Алексеев, 1995; Семенов, 2003; Алексеев и др., 2008; Морозов и др., 2015].

Цель сообщения – рассмотреть особенности строения экзоскелета имаго двух видов рода *Ixodes* (*I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*) из географически удаленных популяций Сибири и Дальнего Востока. Причем *I. pavlovskyi* представлен на территории страны и в нашем исследовании двумя подвидами: *Ixodes pavlovskyi pavlovskyi* Pomerantsev, 1946 (на Дальнем Востоке) и *Ixodes pavlovskyi occidentalis* Filippova and Panova, 1998 (в Сибири).

Сбор имаго клещей проводили на флаг с растительности. Строение экзоскелета имаго анализировали с использованием световых бинокулярных микроскопов. Межвидовая дифференциация иксодид дана на основе определителей [Филиппова, 1977; Якименко и др., 2013], а классификация аномалий по работам [Alekseev et al., 1996; Алексеев и др., 2008]. Статистическая обработка проведена стандартными методами вариационной статистики [Ивантер, Коросов 2013].

Географическая изменчивость встречаемости аномалий экзоскелета *I. persulcatus* проведена путем исследования 3852 самок и 2546 самцов. У самок наименьшая частота аномалий ($24,3 \pm 2,36$ %) встречается в выборках клещей из Приморского края, с территорий, характеризующихся умеренно-муссонным климатом. Достоверно больше аномалий наблюдается у самок, обитающих в Сибири ($33,1 \pm 3,43$ %) между 50° и 55° северной широты в условиях континентального и резко-континентального климата. Однако самое большое число отклонений в строении экзоскелета ($63,3 \pm 3,38$ %) выявлено у имаго, собранных севернее 55° из районов с наиболее суровыми климатическими условиями. Доля влияния фактора «место сбора» клещей при дисперсионном анализе обуславливает 90 % фенотипической изменчивости проявления нарушений строения экзоскелета у самок.

У самцов *I. persulcatus* аномалий экзоскелета меньше, чем у самок. На Дальнем Востоке выявлено $9,0 \pm 1,70$ % особей с аномалиями. В выборках самцов, собранных в Сибири южнее 55° , доля аномальных особей составляет $17,3 \pm 5,07$ %; севернее – $21,7 \pm 0,86$ %. При общей с самками тенденции в характере пространственного изменения доли встречаемости особей с нарушениями строения, влияние фактора «место сбора» обуславливает лишь около 48 % изменчивости показателя и не достигает значимого уровня.

При исследовании 242 самок *I. p. pavlovskyi*, собранных на о. Русском (Приморский край), выявлено пять типов аномалий. Доля самок с нарушениями строения составила $4,1 \pm 1,28$ %, что достоверно меньше, чем у *I. persulcatus* из всех исследованных популяций. Одновременное наличие двух нарушений экзоскелета встречается у $0,8 \pm 0,58$ % самок, что также меньше, чем у *I. persulcatus* [Никитин, Морозов, 2016].

Анализ экзоскелета 211 самцов *I. p. pavlovskyi* выявил два типа нарушений строения у $0,95 \pm 0,68$ % особей, что достоверно меньше, чем у самцов *I. persulcatus* в исследованных районах.

При исследовании 201 самки *I. p. occidentalis*, собранных в окрестностях г. Новосибирска, обнаружено шесть типов аномалий экзоскелета у $17,9 \pm 2,70$ % особей. Это достоверно больше ($P < 0,001$), чем у самок *I. p. pavlovskyi*. Доля самок с двумя аномалиями одновременно составила $1,0 \pm 0,70$ %.

У 156 самцов *I. p. occidentalis* зарегистрировано два типа аномалий. Доля таких особей составила $2,56 \pm 1,27$ %, что больше, чем у *I. p. pavlovskyi* ($P > 0,05$).

Интересно отметить, что у самок обоих видов клещей наиболее распространенной аномалией является «шагреновая кожа» (конгломерат выпуклостей и вдавлений на поверхности скutum). У самцов *I. persulcatus* наиболее часто встречается аномалия, для которой характерны парные вдавления на конскутуме [Никитин, Морозов, 2017]. У *I. pavlovskyi* почти все особи мужского пола обоих подвигов имеют эту особенность строения, что позволяет считать ее характерной для этого вида.

Таким образом, изменчивость экзоскелета двух подвигов и видов *Ixodes* у самок и самцов характеризуется гомологией по типам аномалий, которые могут проявляться с разной частотой на уровне видов, подвигов и популяций.

Во всех сравниваемых вариантах доля самок с аномалиями больше, чем у самцов. В меридиональном направлении районы с разным уровнем популяционного полиморфизма в проявлении аномалий экзоскелета совпадают с территориальными комплексами, известными по литературе у *I. persulcatus* как сибирская и дальневосточная расы или морфотипы [Таежный клещ..., 1985; Коротков, 2009], а у *I. pavlovskyi* представленными двумя подвидами [Филиппова, Панова, 1998; Якименко и др., 2013]. Причем во всех случаях изменчивость особей в Сибири выше, чем на Дальнем Востоке.

Выявленная клинальная изменчивость в строении экзоскелета у клещей рода *Ixodes* не противоречит ранее установленному факту влияния антропогенных загрязнений на формирование нарушений развития [Алексеев, 1995; Alekseev, 2006; Алексеев и др., 2008]. Географическая изменчивость доли особей с аномалиями экзоскелета, проявляющаяся в масштабах азиатской части России, носит естественный характер, отражает условия существования иксодовых клещей и, вероятно, имеет адаптивное значение.

Ответственный автор работы: Морозов Иван Михайлович – научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79500709029, e-mail: morozapi@gmail.com.

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА КОНТИНЕНТЕ И ОСТРОВАХ ЮГА ПРИМОРЬЯ

Н.С. Гордейко¹, А.В. Алленов¹, Т.В. Зверева¹, А.Я. Никитин², И.М. Морозов^{2,3}, Ю.А. Вержуцкая²

¹Приморская противочумная станция, Уссурийск; ²Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск; ³Иркутский государственный университет, Иркутск

STRUCTURE OF IXODES TICK COMMUNITIES AT THE CONTINENT AND ISLANDS AT THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAI

N.S. Gordeiko¹, A.V. Allenov¹, T.V. Zvereva¹, A.Ya. Nikitin², I.M. Morozov^{2,3}, Yu.A. Verzhutskaya²

¹Primorye Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Ussuriisk; ²Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ³Irkutsk State University, Irkutsk

Иксодовые клещи (Parasitiformes, Ixodidae) являются основными переносчиками и резервуарами возбудителей ряда вирусных и бактериальных инфекций человека. В России из этих нозоформ наибольшую опасность представляет клещевой вирусный энцефалит, а максимальную инцидентность имеют иксодовые клещевые боррелиозы и риккетсиозы.

На территории Приморского края из 17 видов иксодид массовыми являются четыре: *Ixodes persulcatus*, *Haemaphysalis concinna*, *Dermacentor silvarum*, *H. japonica*; еще три представителя семейства (*I. pavlovskyi*, *I. nipponensis*, *H. longicornis*) достигают высокой численности лишь на отдельных территориях [Филиппова, Беляев, 1970; Болотин, 2004]. Большое видовое разнообразие приводит к формированию 12 типов территориальных группировок (сообществ) иксодид [Беликова, 1969; Болотин, Бурухина, 2009].

Показано, что на островах залива Петра Великого Японского моря обитают те же, что и на юге континентальной части Приморья, виды иксодовых клещей, однако встречаемость отдельных представителей семейства на архипелаге имеет свои особенности [Худяков, 1968; Колонин, 1986; Гордейко, 2019].

Цель работы – анализ структуры и динамики сообществ иксодовых клещей на материке и островах юга Приморья.

Сбор клещей проводили в 1998 - 2016 гг. в весенне-летний период на флаг с растительности в окрестностях сел Каменушка, Горнотаежное, Кондратеновка, Серебряное, пос. Приисковый, г. Владивостока (район р. Малой Седанки) и на четырех островах залива Петра Великого: Русском, Попова, Рейнеке, Елена [Таежный клещ..., 1985; Сбор, учет и подготовка..., 2012]. Всего отработано 357,0 флаго-часов на материке и 198,5 флаго-часов на островах. Анализ видовой принадлежности 21963 клещей с континента и 3561 с островов выполнен по определителям [Филиппова, 1997; Якименко и др., 2013].

При описании структуры сообществ использован индекс выравненности Шеннона [Мэгарран, 1992]. Статистическая обработка данных проведена стандартными методами вариационной статистики.

На юге материка в Приморье в сборах зарегистрировано пять видов иксодовых клещей. Особенностью большинства изученных сообществ является выраженное доминирование *I. persulcatus*: индекс доминирования (ИД) вида варьирует от 71,7 % (с. Горнотаежное) до 89,0 % (с. Серебряное); индекс выравненности Шеннона не превышает 0,5. Амплитуда циклических изменений численности в монодоминантных персультатусных сообществах иксодид, выраженная через коэффициент вариации (CV), составляет 52,5±8,10 % (с. Каменушка) и 33,6±5,18 % (с. Горнотаежное).

На материке исследованы и более редкие сообщества с доминированием других видов иксодид. Так, на осоково-разнотравном увлажненном луге с зарослями кустарника по опушке разреженного дубняка и ольховника вблизи пос. Приисковый среди клещей преобладает *H. concinna* (ИД 94,2 %); а на разнотравно-кустарниковом луге (заросли леспедецы и лещины маньчжурской), используемом населением для выпаса скота, в окрестностях с. Кондратеновка доминирует *D. silvarum* (ИД 40,5 %). В последнем случае за 18 лет наблюдений в 10 сезонах преобладал *D. silvarum*, в пяти – *I. persulcatus*, в трех – *H. concinna*, в одном – *H. japonica*; индекс выравненности Шеннона составил 0,93. Вместе с

тем, величина амплитуды колебаний численности ($CV\ 55,6 \pm 8,58\%$) у иксодид из окрестностей с. Кондратеновка не отличается достоверно от наблюдавшейся в монодоминантных сообществах. Таким образом, у сообществ иксодид не прослеживается связи между величиной амплитуды колебаний численности, типом биотопа, стабильностью или изменчивостью величины ИД.

На островах погодные условия характеризуются более продолжительной зимой с неустойчивым снежным покровом; большим количеством осадков при низких температурах воздуха весной и теплым поздним летом; относительно теплой, сухой осенью [Шереметьев, 2001]. На них представлены три типа растительных группировок: смешанные широколиственные леса с малой долей или отсутствием хвойных пород; открытые влажные и сухие луговые ассоциации; литофитные группировки [Куренцова, Борзова, 1979]. Состав прокормителей клещей в прибрежной части материка и на островах схож в видовом отношении и по показателям обилия [Шереметьев, 2001; Симонов и др., 2008; 2010; Гордейко, 2019].

На обследованных островах зарегистрировано пять видов иксодовых клещей. Причем на них, а судя по литературным источникам [Сагдиева, 1984; Колонин, 1986] и на других участках суши архипелага, отсутствует абсолютное доминирование *I. persulcatus*. Например, на о. Русском в лесном сообществе содоминантами являются *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*, а в сборах с антропогенно нарушенного луго-полевого биотопа – *H. concinna* и *I. persulcatus* [Гордейко, 2019]. Индекс выравненности Шеннона для сообществ иксодид на островах ($0,80 \pm 0,027$) достоверно ($P < 0,001$) выше, чем у монодоминантных персультатусных на материке ($0,33 \pm 0,047$). Вместе с тем, как и на континенте, бидоминантное сообщество на о. Русском характеризуется изменчивой структурой: за 8 лет наблюдений в лесных биотопах в четырех сезонах преобладал *I. persulcatus*, в трех – *I. pavlovskyi*, в одном – *H. concinna*.

Таким образом, полидоминантные сообщества иксодид, редко встречающиеся на материке, но обычные на островах Приморья, характеризуются неустойчивой структурой доминирования. Вместе с тем, не установлено достоверных различий в амплитуде колебаний обилия иксодид между монодоминантными персультатусными и полидоминантными сообществами иксодовых клещей.

Ответственный автор: Гордейко Наталья Станиславовна – зоолог ФКУЗ «Приморская противочумная станция» Роспотребнадзора, г. Уссурийск, тел. 890845511820; e-mail: gordeyko_ns@mail.ru

ПЕРВОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ МАССОВОЙ ВСТРЕЧАЕМОСТИ *IXODES PAVLOVSKYI* (ACARI, IXODIDAE) В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

А.Я. Никитин¹, А.Б. Тимошкин², О.В. Сорокина², Д.А. Ходов², И.М. Морозов^{1,3}, Ю.А. Вержуцкая¹

¹Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск; ²Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае, Красноярск; ³Иркутский государственный университет, Иркутск

FIRST DETECTION OF MASS INCIDENCE OF *IXODES PAVLOVSKYI* (ACARI, IXODIDAE) IN EASTERN SIBERIA

A.Ya. Nikitin¹, A.B. Timoshkin², O.V. Sorokina², D.A. Khodov², I.M. Morozov^{1,3}, Yu.A. Verzhutskaya¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Center of Hygiene and Epidemiology in Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk; ³Irkutsk State University, Irkutsk

Ixodes pavlovskyi (Acari, Ixodidae) представлен на территории России двумя подвидами: *I. pavlovskyi pavlovskyi* Pomerantsev, 1946 обитает на Дальнем Востоке; *I. pavlovskyi occidentalis* Filippova and Panova, 1998 – в Сибири [Филиппова Н.А., Панова И.В., 1998; Якименко В.В. и др., 2013; Филиппова Н.А., 2001; 2017]. Оба подвида заселяют одинаковые с *I. persulcatus* Schulze, 1930 (таежный клещ) биотопы и на всех фазах развития имеют совпадающую с ним сезонную активность. Однако имаго *I. pavlovskyi* чаще паразитирует на птицах [Филиппова Н.А., 1999; 2017].

Как и таежный клещ, *I. pavlovskyi* является основным резервуаром и переносчиком вируса клещевого энцефалита (КЭ) и боррелий [Коренберг и др., 2013]. Вместе с тем при сопоставимых показателях численности, он реже, чем *I. persulcatus*, присасывается к людям [Болотин и др., 1977; Романенко, Кондратьева, 2011; Зверева и др., 2015].

В XXI веке интерес к изучению *I. pavlovskyi*, особенно западного подвида, резко возрос. Это связано с тем, что *I. p. occidentalis*, ранее массово встречавшийся в границах Республики Алтай, стал замещать *I. persulcatus* в пригородах Томска, Новосибирска, Кемерово [Чигирик и др., 1972; 1974; Романенко, Чекалкина, 2004; Ливанова и др., 2011; 2012; Чичерина и др., 2015; Ефимова и др., 2017]. Кроме того, в группе персулькатус были выявлены межвидовые гибриды, которые могут особым образом влиять на формирование видовой и генотипической структуры возбудителей инфекций, находящихся в их организме [Kovalev, Mukhacheva, 2014; Kovalev et al., 2015; 2016; Ткачев и др., 2017]. В этом случае на территориях массовой гибридизации нельзя исключать вероятности непрогнозируемого изменения эпидемиологической обстановки.

Материалы об ареале *I. p. occidentalis*, известные на начало 2018 г., свидетельствовали, что все массовые сборы этого вида сделаны на территории Западной Сибири. В Восточной Сибири, исключительно в Красноярском крае и на примыкающей к нему территории Нижнеудинского района Иркутской области (регион Тофаларии), зарегистрированы единичные находки *I. pavlovskyi* (в последнем случае только одна присосавшаяся в 1967 г. к человеку самка) [Емельянова, Захлебная, 1969; Хазова, 2006; 2007].

При подготовке к проведению Всемирной зимней Универсиады-2019 в окрестностях г. Красноярска начато углубленное эпизоотологическое обследование рекреационной зоны города, в ходе которого были получены новые данные о распространении *I. pavlovskyi*.

Цель работы – описание первого случая обнаружения очага с высокой встречаемостью *I. p. occidentalis* на территории Восточной Сибири (окрестности г. Красноярска).

В июне 2018 и в мае 2019 гг. в окрестностях г. Красноярска, в рамках эпизоотологического обследования рекреационной зоны города, проведен сбор имаго иксодовых клещей с растительности на флаг и волокушу.

Обследовано пять участков: в районе станции Снежница (географические координаты: 56°06'13" северной широты и 92°22'03" восточной долготы); на территории заповедника «Столбы» (55°57'22" и 92°43'10"); в окрестностях поселка Овинный (56°01'10" и 92°38'15"); в окрестностях деревень Лопатино (55°57'29" и 92°24'34") и Сухая (56°13'00" и 92°26'21"). Все населенные пункты удалены от г. Красноярска не более чем на 40 км.

Межвидовая дифференциация собранных клещей проведена на основе определителей [Филиппова, 1997; Филиппова, Панова, 1998; Якименко и др., 2013].

Во всех обследованных районах учетные работы проходили вдоль троп и проселочных дорог по краю смешанного леса. На территории заповедника «Столбы» и станции Снежница суммарно за два года собрано 387 имаго. Все клещи относятся к *I. persulcatus*.

Аналогично не обнаружено имаго *I. pavlovskyi* в окрестностях д. Сухая (собрано 40 клещей), а возле д. Лопатина в сборе зарегистрирована одна самка этого вида (3,2 % от 41 имаго). И лишь в окрестностях пос. Овинный два года подряд в сборах массово присутствовал *I. pavlovskyi*. Доля этого вида клещей в 2018 г. составила 23,6 % (всего изучено 110 имаго), а в 2019 г. – 23,3 % (120 имаго). Причем только на этом участке, кроме двух видов рода *Ixodes*, в 2019 г. зарегистрирована одна самка *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) (0,8 % от суммы иксодид).

Таким образом, вблизи пос. Овинный сформировался стойкий очаг высокой встречаемости *I. p. occidentalis*. Район сбора клещей представляет тропу с густым высоким травостоем, проходящую через вторичный смешанный березово-осиновый, местами заболоченный лес. Поселок удален от г. Красноярска на 8 км. Обилие иксодид в окрестностях пос. Овинный в период обследования составляло от 20 до 40 особей на флажок-час. По материалам 2018 г., полученным врачом-вирусологом Иркутского противочумного института Е.А. Сидоровой, в собранных *I. p. occidentalis* методом ПЦР выявлена РНК вируса КЭ (у 12,5±8,3 % особей) и ДНК боррелий (37,5±12,1 %).

Факт первого обнаружения очага высокой встречаемости *I. pavlovskyi* в Восточной Сибири подтверждает процесс изменения границ ареала этого вида. Хотя причины наблюдающейся экспансии *I. pavlovskyi* пока не ясны, большинство исследователей сходится во мнении, что этот вид лучше, чем таежный клещ, обживает антропогенно трансформированные пригородные территории [Ливанова и др., 2011; 2012; Якименко и др., 2013; Чичерина и др., 2015; Ефимова и др., 2017].

Вместе с тем, так как площадь единственного участка, где *I. pavlovskyi* достигает сравнительно высокой численности, в общей структуре обследованных территорий невелика, обилие вида в пригородах Красноярска, как и прежде, следует считать низким.

Ответственный автор работы: Никитин Алексей Яковлевич – ведущий научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: 89148805208, e-mail: nikitin_irk@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССА НА ПОПУЛЯЦИЮ КЛЕЩЕЙ-ПЕРЕНОСЧИКОВ И СОЗДАНИЕ «ПОРОЧНОГО КРУГА»

Е.В. Дубинина¹, А.Я. Никитин², Ю.А. Вержуцкая², И.М. Морозов^{2,3}

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург; ²ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ³Иркутский государственный университет, Иркутск

INFLUENCE OF THE ANTHROPOGENOUS PRESS ON TICKS -CARRIERS POPULATION AND "VICIOUS CIRCLE" CREATION

E.V. Dubinina¹, A.Ya. Nikitin², Yu.A. Verzhutskaya², I.M. Morozov^{2,3}

¹Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg; ²Irkutsk Anti plague Research Institute of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ³Irkutsk State University, Irkutsk

Проблема клещевого энцефалита (КЭ) на территории России уже 80 лет (со времени открытия Л.А. Зильбером в 1939 г. возбудителя этого заболевания – вируса КЭ) продолжает привлекать внимание ученых и врачей разных специальностей. Именно анализ циркуляции вируса КЭ на Дальнем Востоке, инфекции, уносившей жизни десятков людей, в том числе выдающегося исследователя проблемы энцефалита Б.И. Померанцева, послужил Е.Н. Павловскому основой для создания учения о природной очаговости болезней [Павловский, 1964].

Резкие климатические изменения на планете, глобальное потепление способствуют широкому распространению некоторых основных переносчиков природно-очаговых инфекций. На территории Дальнего Востока эпидемически важные виды *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 и клещ *Ixodes pavlovskyi pavlovskyi* Pomerantsev, 1946 – переносчики возбудителей КЭ, иксодовых клещевых боррелиозов (болезни Лайма), эрлихиоза и анаплазмоза человека, а также целого ряда других инфекций, которые нередко диагностируют как «простуду».

Цель сообщения – на основании многочисленных литературных данных и материалов авторов подчеркнуть необходимость изучения строения экзоскелета имаго клещей рода *Ixodes* как показателя степени загрязнения среды тяжелыми металлами и реакции переносчиков на это воздействие, для экологического прогнозирования и предупреждения формирования очагов инфекций, передающихся клещами.

Последние десятилетия наблюдают сдвиг ареалов популяций многих организмов на северо-восток, рост численности и продолжительности весенне-осеннего периода активности клещей, следовательно, удлинение эпидемического сезона.

Ранее проведены многочисленные исследования аномалий экзоскелета клещей в России, а также на территории Дании, Польши, Финляндии, Эстонии, Белоруссии [Алексеев и др., 2008; Никитин и др., 2011; Морозов и др., 2015]. Статистическая обработка результатов химических анализов почв и полиморфизма строения собранных клещей выявила четкую корреляцию наличия металлов в среде обитания с размерами аномальной части популяции переносчика. Среди исследованных тяжелых металлов (Cu, Zn, Cd, Pb) особое внимание было обращено на Cd, ионы которого способны замещать ионы Ca во всех скелетных образованиях, как людей, так и экзоскелета клещей [Dubinina et al., 2004]. Это позволило разделить все популяции клещей на две группы: «аномальные» с измененным экзоскелетом и «нормальные» – без изменений [Алексеев, Дубинина, 1997].

Кадмий является иммуносупрессором, изменяющим физиологические и фенетические свойства клещей, оказывает влияние на их векторную способность. Доказано, что аномальные клещи чаще заражены [Алексеев и др., 2004], чаще микст-инфицированы [Алексеев и др., 2002; Alekseev et al., 2007], более активны [Alekseev et al., 2000], более эпидемиологически опасны [Алексеев и др., 1995; Alekseev, Dubinina, 2006; Морозов и др., 2015].

В микст-инфицированных клещах возбудители разных групп взаимодействуют, что сказывается на поведении клещей. В случае, если вирус попал в организм переносчика первым и уже прошел внутриклеточную фазу репродукции, его локализация не препятствует заражению клеща внутриклеточными бактериальными патогенами, простейшими и размножающимися в кишечнике боррелиями [Жданов, Львов, 1984; Алексеев, 1993].

Рост опасности заболеваний инфекциями, передаваемыми клещами, в значительной степени связан непосредственно с деятельностью человека и изменением среды его обитания. Вокруг городов формируются территории хронического загрязнения среды тяжелыми металлами. Клещи – резервуары инфекций, проникают из окрестностей вместе с грызунами и перелетными птицами, а их популяции укореняются в городах [Алексеев, 2006; Медведев и др., 2008; Романенко, Кондратьева, 2011; Балахонов и др., 2012; Леонович, Романенко, Щербаков, 2017]. Инфекции, передаваемые кле-

щами, на эндемичных территориях стали обязательными заболеваниями горожан, контакты которых с природой возрастают [Никитин и др., 2016]. Данная связь в условиях увеличивающегося химического загрязнения среды ведет к изменению функционирования естественной экосистемы природных очагов инфекций и может рассматриваться как пример образования, создаваемого человеком, и названного А.Н. Алексеевым «порочным кругом – *circulus vitiosus*» [Алексеев и др., 2008]. Присасывание и насыщение клеща кровью невозможно без подавления иммунного ответа хозяина. Развитие трансмиссивной инфекции всегда сопровождается подавлением иммунной системы человека особенно при боррелиозах. Причем, наибольшую опасность заражения боррелиями представляют клещи в весеннее время после их выхода из подстилки [Бабенко и др., 1985; Алексеев и др., 2008].

Выстраивается система причинно-следственных связей: увеличение давления антропогенного пресса на биоту; загрязнение и накопление в среде ионов тяжелых металлов; возникновение хронических форм отравления животных – прокормителей клещей; появление аномальных кадмий-толерантных кровососущих переносчиков и рост их доли в популяциях; увеличение вероятности заражения таких особей возбудителями, чаще разными, способными вызывать у людей более длительные и тяжелые формы заболеваний.

Таким образом, наличие и размер аномальной части популяции можно считать маркером как силы антропогенного пресса на данную территорию, так и показателем ее эпидемиологической опасности в отношении инфекций, передаваемых клещами [Дубинина и др., 2011; Морозов и др., 2015].

Ответственный автор: Дубинина Елена Всеволодовна, ведущий научный сотрудник Зоологического института РАН, тел.: +7 9213961195, e-mail: anadev@yandex.ru

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ХАНТАВИРУСОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ В МЕЖПАВОДКОВЫЙ ПЕРИОД 2014-2018 ГГ. И В УСЛОВИЯХ ПОДТОПЛЕНИЯ МЕСТ ОБИТАНИЯ ГРЫЗУНОВ В 2019 ГОДУ

А.Г. Ковальский, Н.И. Здановская, Д.Н. Полещук

ФКУЗ «Хабаровская противочумная станция» Роспотребнадзора, Хабаровск

EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NATURAL HANTAVIRUS FOCI IN Khabarovsk Territory at the inter-flood period in 2014-2018 and in conditions of flooding of the rodent habitats in 2019

A.G. Kovalsky, N.I. Zdanovskaya, D.N. Poleshchuk

Khabarovsk Antiplague Station of Rosпотребнадзор, Khabarovsk

В настоящее время геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) остается самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии в Российской Федерации. На долю дальневосточных регионов приходится около 1,5 % от всех зарегистрированных в стране случаев. Возбудителями инфекции в Приамурье являются хантавирусы Hantaan FE (дальневосточный вариант) и Amur. Наибольшее количество случаев заболевания людей обусловлены вирусом Hantaan, ассоциированным с полевой мышью (ПМ) – обитателем луго-полевых биотопов, территорий по долинам рек, травяных стадий. Природным хозяином генотипа Amur, циркулирующего в лесных очагах, является восточноазиатская мышь (ВАМ).

Анализируемому периоду (2014-2019 гг.) предшествовал беспрецедентный в истории наблюдений паводок 2013 года, затронувший Хабаровский край, Еврейскую АО, Амурскую область. В связи с подтоплением мест обитания мелких млекопитающих (ММ) и их концентрацией в населенных пунктах края зафиксирован резкий рост заболеваемости ГЛПС в октябре-декабре 2013 года. Показатель на 100 тыс. населения достиг 3,05 при среднем значении по Хабаровскому краю за предыдущее десятилетие 1,95. При этом большинство заболевших (20 из 41) – жители г. Хабаровска. Анализ показателей, характеризующих состояние эпидемической активности природных очагов луго-полевого типа, показал, что численность ПМ с августа по октябрь 2013 г. превышала среднеемноголетние фоновые значения. При этом лоймопотенциал очагов с учетом инфицированности ММ, был существенно выше соответствующих фоновых уровней, за исключением сентября месяца. [Онищенко, 2014 г.]. Высоким для городской среды (6,8%) оказался также уровень зараженности ПМ, отловленной в паводковый период в местах концентрации грызунов в черте г. Хабаровска, что с большой долей вероятности оказало влияние на рост показателей заболеваемости ГЛПС в 2013 году.

В последующие годы (2014-2018) мониторинг типичных для Приамурья природных очагов хантавирусов на экологических стационарах луго-полевого, лесного и пойменно-болотного типов, расположенных в пригородной зоне Хабаровска и в Хабаровском районе, осуществлялся в плановом по-

рядке. Анализировали эпизоотологическую обстановку во всех биотопах в летние месяцы каждого года. В луго-полевой зоне тестированы 1244 ММ. Доля ПМ составила 52,5 %. Показатель инфицированности в среднем за 5 лет составил 21,4%. Исключением был 2018 г., когда этот показатель оказался почти в два раза ниже - 11,3%. В лесных очагах обследованию подвергнуты 1000 ММ, включая 509 экз. ВМ – экологического хозяина хантавируса Амур. Хантавирусоносительство в популяции ВМ отмечено на уровне 24,2% с колебаниями по годам от 12, 2% в депрессивный для таежных грызунов 2016 год до максимальных значений 32,0% в 2014 году. Пойменно-болотные ландшафты, где обитают ММ как лесной, так и луго-полевой зоны, высоким лоймопотенциалом в летне-осенние месяцы, как правило, не отличаются: инфицированность ПМ составила 11,0 %, ВМ – 8, 7 %. Среди грызунов, отловленных в городских станциях, наряду с характерными для этой местности синантропами (серой крысой и домовый мышью), присутствует ПМ. Ее доля в отловах равна 50,9 % при показателе инфицированности 2,3 %. Заболеваемость по краю в анализируемом отрезке времени варьировала в диапазоне от 1,27 до 2,33 на 100 тыс. населения.

Паводковая обстановка 2019 г. отличалась более низкими значениями подъема воды в Амуре по сравнению с 2013 г. Вместе с тем затяжные ливневые дожди в июле-сентябре явились причиной замедленного освобождения от воды подтопленных участков суши. В 2019 г. в мае-августе зараженность ПМ в луго-полевых ландшафтах составила 17,8 % при снижении данного показателя в августе до 10,0 %. Сходная ситуация в таежных зонах обусловлена сезонной динамикой эпизоотического потенциала с активизацией в весенне-летний период.

Активность урбанических очагов по показателю инфицированности хантавирусами в предпаводковой ситуации и в разгар паводка 2019 г. в г. Хабаровске, других населенных пунктах края относительно 2013 г. снизилась более чем в 10 раз и характеризовалась показателями 0,6 % и 6, 8% соответственно. Значительных колебание численности ММ относительно многолетних уровней, включая ПМ, не наблюдалось.

Несмотря на отсутствие данных за усиление потенциала природных и антропогенных очагов хантавирусов в текущий период, ряд факторов могут отрицательно сказаться на показателях заболеваемости ГЛПС в подтопленных территориях. Так, медленное освобождение от воды сельхозугодий, дачных и приусадебных участков приводит к возрастанию частоты контактов населения с грызунами и продуктами их жизнедеятельности в очагах болезни, а стрессовая ситуация для пострадавших от наводнения снижает сопротивляемость организма. Указанные обстоятельства на фоне ежегодного сезонного роста заболеваемости ГЛПС в осенне-зимний период с большой долей вероятности приведут к увеличению частоты регистрации ГЛПС среди населения Приамурья.

Ответственный автор: Ковальский Андрей Григорьевич - директор ФКУЗ "Хабаровская противочумная станция" Роспотребнадзора, т. (4212)33-44-88, e-mail: chum@chum.khv.ru

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ И ОТКРЫТЫХ СТАЦИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОСЛЕПАВОДКОВЫЙ ПЕРИОД 2019 ГОДА

О.П. Курганова¹, А.А. Перепелица¹, О.М. Юргина², Е.Н. Бурдинская²,
И.А. Бойко², А.К. Малышев², Б.Ю. Литвиненко², О.С. Неня²

¹ Управление Роспотребнадзора по Амурской области, Благовещенск;

² ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области» Роспотребнадзора, Благовещенск

EPIZOOTOLOGICAL INSPECTION OF HUMAN SETTLEMENTS AND OPENED STATIONS IN THE AMUR REGION AND ORGANIZATION OF DISINFESTATION ACTIONS AFTER FLOOD PERIOD OF 2019

O.P. Kurganova¹, A.A. Perepelitsa¹, O.M. Yurgina², E.N. Burdinskaya², I.A. Boiko², A.K. Malyshev², B.Yu. Litvinenko², O.S. Neny²

¹ Administration of Rosпотребнадзор in the Amur region, Blagoveshchensk;

² Center of Hygiene and Epidemiology in the Amur region, Blagoveshchensk

В середине июля 2019 г. в результате воздействия муссонных дождей и циклонических ливней начался подъем уровня воды в реках Амур, Зея, Селемджа и их притоках, что привело к крупному паводку. В северных районах области наводнение развивалась стремительно, но по времени было не-

продолжительным и имело относительно локальный характер – в основном пострадали территории, примыкающие к руслам рек.

Всего в период наводнения пострадал 41 населенный пункт с общим количеством населения 2574 человека, 834 жилых дома, затоплено 397 систем нецентрализованного водоснабжения.

С целью организации проведения профилактических и противоэпидемиологических мероприятий на территориях в послепаводковый период в августе-сентябре 2019 г. организованы рекогносцировочные обследования населённых пунктов и открытых стаций.

Обследование показало, что численность мелких млекопитающих превышает среднееголетние значения, в их популяциях идет активный процесс размножения, в результате чего можно было прогнозировать рост численности грызунов в третьем квартале текущего года, в том числе с учетом осенней миграции, в населенных пунктах.

Территория Амурской области является эндемичной по ряду природно-очаговых инфекций, в связи с чем существует риск формирования антропоургических очагов природно-очаговых инфекций с вовлечением в эпидемический процесс населения территорий, пострадавших от паводка.

Результаты данной эпизоотологической работы, а также краткосрочный прогноз легли в основу разработки тактики профилактических и противоэпидемических мероприятий на территориях Амурской области, подвергшихся подтоплению.

Чрезвычайные ситуации, такие как наводнения, изменяют структуру и функциональные связи природных очагов и обуславливают широкое распространение инфекций, значительно повышают риски контактов населения с природно-очаговыми территориальными комплексами. Мелкие млекопитающие, являясь резервуарами возбудителей природно-очаговых инфекций, активно мигрируют с затопляемых территорий на возвышенные участки или на территории, вышедшие из зоны паводка, создавая локальные поселения с повышенной плотностью, что также способствует возникновению и распространению эпизоотий среди популяций. Большую роль играет сокращение кормовой базы, которая провоцирует активную миграцию грызунов в населенные пункты к местам хранения продовольственных запасов, формируя эпизоотологические и эпидемиологические риски проявления природно-очаговых инфекций.

Целью работы является оценка состояния популяции и численности мелких млекопитающих на территориях, подвергнувшихся подтоплению для краткосрочного прогноза.

Материалом для статьи послужили данные анализа эпизоотологической ситуации в зонах подтопления, полученные в ходе рекогносцировочных обследований территорий силами зоологической группы Центра гигиены и эпидемиологии в Амурской области.

Для отлова грызунов применяли ловушки Геро с хлебом, пропитанным нерафинированным подсолнечным маслом, в качестве приманки. Определение видовой принадлежности отловленных зверьков проведено по методикам [Громов и Ербаева, 1995; Павлинов и Россолимо, 1987; Павлинов и др., 2002]. Генеративное состояние и пол особей определяли при вскрытии.

В связи с чрезвычайной ситуацией в июле-августе 2019 г., вызванной затоплением значительных территорий Амурской области, отделением зооэнтомологических работ выполнено обследование различных биотопов (лесостепного, лесного, пойменно-болотного, луго-полевого), и населенных пунктов в зоне паводка четырех муниципальных образований, подвергшихся наиболее сильному и длительному наводнению.

В ходе работы (конец июля – начало сентября 2019 г.) проведено эпизоотическое обследование административных районов: всего в период паводка накоплено 1600 ловушко-суток, отловлено 170 грызунов 9 видов. Попадаемость грызунов на обследованных территориях составила 10,6 % на 100 ловушко-суток, что превышает среднееголетний показатель северной и центральной зон (7,7 %). Численность грызунов по районам составила: в Мазановском – 15,7 % на 100 ловушко-суток, в Свободненском – 8 % на 100 ловушко-суток, в Селемджинском – 10,7 % на 100 ловушко-суток, в Зейском – 9,2 % на 100 ловушко-суток. Работы проведены как в населенных пунктах, так и в природных биотопах.

По всем учетам относительное обилие мелких млекопитающих составило 10,6 % особей. В целом на обследуемых территориях области от всех отловленных животных доминируют (32,0 %) восточноазиатская мышь (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1907) и (30,0 %) полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771). По данным среднееголетних наблюдений видовой состав мелких млекопитающих остается неизменным.

Помимо установленного превышения численности мелких млекопитающих, с началом холодов прогнозируется миграция грызунов из природных стаций в жилые строения, вследствие чего существует вероятность обострения эпизоотолого-эпидемиологической обстановки.

По результатам эпизоотологического обследования установлены показания к проведению дератизационных мероприятий на территориях, подвергшихся подтоплению. Данные мероприятия позволяют обеспечить санитарно-эпидемиологического благополучия населения Амурской области в послепаводковый период.

В целях организации дератизационных мероприятий издано Постановление главного государственного санитарного врача по Амурской области № 9 от 29.08.2019 г., в соответствии с которым

рекомендовано проведение дератизационных мероприятий в планово-систематическом режиме с учетом контроля их эффективности на всех эпидемиологически значимых объектах и одновременное проведение сплошной дератизации в жилых помещениях. Вопросы по реализации данного Постановления регулярно обсуждались на заседаниях КЧС при Правительстве Амурской области.

Проведение сплошной дератизации в населенных пунктах, подвергшихся подтоплению, было начато со второй половины сентября 2019 г.

Ответственными за проведение дератизационных мероприятий назначены представители муниципальных образований Амурской области. Для координации действий и оказания консультативно-методической помощи в Центре гигиены и эпидемиологии в Амурской области были назначены ответственные специалисты и организована «горячая линия».

Сплошная дератизация проведена силами населения территорий, подвергшихся подтоплению, путем одновременной закладки дератизационных препаратов на территории жилой застройки. Для этих целей собраны сходы населения, проведен инструктаж и раздача препаратов.

При проведении комплексных дератизационных мероприятий все районы обеспечены инструкциями, памятками по соблюдению техники безопасности при работе с родентицидами и порядка проведения истребительных мероприятий.

Дератизационными мероприятиями были охвачены на 6130 частных подворий, что составило 100 % от подтопленных. Общая площадь обработанных строений (сплошная дератизация) составила 1839000 кв. м. В большинстве случаев ими применялась готовая брикетированная приманка с действующим веществом из класса антикоагулянтов второго поколения.

Повторное эпизоотологическое обследование территорий с целью оценки эффективности проведенных дератизационных мероприятий планируется провести в октябре-ноябре 2019 г.

Ответственный автор: Курганова Ольга Петровна – руководитель Управления Роспотребнадзора по Амурской области, тел.: 8(4162)525629, E-mail: info@rospotrebnadzor-amur.ru

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПУРГИЧЕСКИХ ОЧАГОВ ЛЕПТОСПИРОЗА В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

Г.В. Лиджи-Гаряева, К.Б. Яшкулов, Н.Ф. Оброткина

ФКУЗ Элистинская противочумная станция Роспотребнадзора, Элиста

THE CONDITION OF THE NATURAL AND ANTHROPURGEOUS LEPTOSPIROSIS FOCI IN REPUBLIC KALMYKIA

G.V. Lidzhi-Garyayeva, K.B. Yashkulov, N.F. Obrotkina

Elista Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Elista

Лептоспироз, входящий в группу острых зоонозных природно-очаговых инфекций, представляет серьезную проблему для здравоохранения и ветеринарии. На территории Республики Калмыкия возбудитель лептоспироза циркулирует как в природных очагах, так и среди сельскохозяйственных животных (СХЖ).

Цель работы – изучение состояния природных и антропоургических очагов лептоспироза в Республике Калмыкия.

На территории республики за пятилетний период 2014-2018 гг. зарегистрировано 38 неблагополучных пунктов по лептоспирозу. В настоящее время важнейшее эпидемиологическое и эпизоотологическое значение имеют антропоургические очаги, возникающие в животноводческих хозяйствах. В результате регулярного лабораторного исследования СХЖ, начатого в 1970-х гг., очаги лептоспироза были зафиксированы в хозяйствах всех районов Калмыкии. Результаты исследований показали, что среди СХЖ циркулируют лептоспиры серогрупп *Synopteri*, *Tarassovi*. В настоящее время циркуляция возбудителей в антропоургических очагах обусловливается недостаточным выявлением и лечением животных. Сформировавшиеся стойкие антропоургические очаги представляют постоянную угрозу возникновения как спорадических случаев, так и вспышек лептоспироза среди людей.

Начиная с 1960-х гг. на территории степной и полупустынной ландшафтно-географических зон региона Северо-Западного Прикаспия была проведена большая работа по орошению и обводнению земель. В частности, на территории Калмыкии и Астраханской области были запущены в действие Право-Ергенинская, Сарпинская, Каспийская и Оля-Каспийская оросительно-обводнительные системы. На юге республики завершено строительство Чограйского водохранилища емкостью 720 млн. м³, введен в строй магистральный канал Черноземельской обводнительно-оросительной системы [Емгушев, 1972]. Мелиорация земель изменила биоценоотическую структуру естественных полупустынных и пустынных зон и способствовала укоренению природно-очаговых инфекций, в том числе лептоспиро-

за [Яковлев и др., 1997, 2007]. В настоящее время на территории Калмыкии имеются влажные биотопы, в которых обитают влаголюбивые грызуны и насекомоядные, являющиеся носителями лептоспир в природе, и практически вся территория республики энзоотична по лептоспирозу.

В природных очагах основными резервуарами и источниками инфекции являются грызуны (полевки общественная и обыкновенная, мыши, крысы) и насекомоядные (ежи, землеройки). Серологически лептоспироз выявлен у многих видов мышевидных грызунов: домовых и полевых мышей, обыкновенных и общественных полевков, серых крыс и т.д. Лабораторные исследования полевого материала проводились с применением серологического (РНГА на антитела к возбудителям) и генодиагностического (выявление 16S РНК патогенных видов лептоспир) методов. В 2014-2018 гг. серологическим методом индивидуально исследовано 8842 экз., генодиагностическим методом – 2802 экз. (715 пулов) мелких млекопитающих с получением положительных результатов в девяти пулах от 52 экз. грызунов.

На территории Калмыкии за период с 1957 по 2018 гг. зарегистрировано 14 случаев заболевания людей лептоспирозом. Наибольшее количество заболевших отмечено в Ики-Бурульском административном районе – 10 человек, что составило 71,4% от общего количества, на втором месте Сарпинский район – 3 случая (21,4%). Один случай (7,2%) зафиксирован в Целинном районе.

В 2018 г. на территории Ставропольского края зарегистрирован один случай лептоспироза в сочетании с лихорадкой Западного Нила у жителя г. Ставрополь, который до начала заболевания находился в Черноземельском районе Республики Калмыкия на рыбалке на оз. Килькита. Диагноз подтвержден лабораторно в ГБУЗ СК «Краевая специализированная клиническая инфекционная больница».

Таким образом, в Калмыкии отмечается наличие активных природных и антропоургических очагов лептоспироза, что обуславливает необходимость проведения дальнейшей активной работы по профилактике этой инфекции.

Ответственный автор: Лиджи-Гаряева Гиляна Владимировна зоолог Элистинской противочумной станции, м.т. 927 591 81 78 gilyanal@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЛЕПТОСПИРОЗА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ В ПЕРИОД 2015-2019 ГГ.

И.М. Махинова, Н.Г. Ревенская

ФКУЗ «Читинская противочумная станция» Роспотребнадзора, Чита

RESULTS OF EPIZOOTOLOGICAL INSPECTION OF NATURAL LEPTOSPIROSIS FOCI IN TRANSBAIKALIAN TERRITORY IN 2015-2019

I.M.Makhinova, N.G. Revenskaya

Chita Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Chita

На территории Забайкальского края с середины прошлого столетия проводится эпизоотологический мониторинг на лептоспироз. Периодически в регионе регистрируются эпизоотические и эпидемические проявления. Читинской противочумной станцией проводится ежегодный плановый мониторинг отдельных территорий, в том числе с целью выявления маркеров и возбудителя лептоспироза.

В 2015-2019 гг. обследовались территории в границах Читинского, Кыринского, Дульдургинского, Оловянинского, Ононского, Борзинского, Акшинского, Забайкальского, Краснокаменского районов.

Отлов грызунов для исследований осуществляли с мая по август в околородных, лесных и луго-полевых станциях. Исследования проводились бактериоскопическим методом в темном поле тканей коркового вещества почек, выборочно методом ПЦР и посевом на среду Ферворта-Вольффа. Сыворотки крови зверьков исследованы в РМАЛ и методом ИФА на наличие антител.

В окрестностях г. Читы в 2015 – 2018 гг. природные очаги лептоспироза находились в неактивном состоянии. Однако в августе 2019 г. среди отловленных здесь грызунов обнаружено sРНК патогенных лептоспир у 7 % красно-серых полёвок, у 6 % барабинских хомячков выявлены антитела к лептоспирам.

Эпизоотическая ситуация по лептоспирозу в природных очагах Краснокаменского, Забайкальского, Борзинского Ононского и Оловянинского районов в 2015-2018 гг. оставалась благополучной. В 2019 г. sРНК патогенных лептоспир обнаружена в популяциях мелких млекопитающих (длиннохво-

стый суслик, даурский суслик, узкочерепная полёвка) в Оловянинском, Ононском районах. Получено 2 % положительно реагирующих в ИФА зверьков.

Результаты обследования на лептоспироз территории Кыринского района в 2017-2018 гг. свидетельствуют об отсутствии эпизоотического процесса в этот период. В августе 2019 г. среди популяции барабинского хомячка в этом районе выявлены признаки циркуляции возбудителей лептоспироза.

В 2016 г. на территории Национального парка «Алханайский», расположенного в Дульдургинском районе, проведён углубленный мониторинг очага лептоспироза. В результате обнаружено sРНК патогенных лептоспир в пробе почек от даурской пищухи, отловленной на остепненном лугу вблизи фермерского хозяйства. Данные РМА подтверждают наличие циркуляции патогенных лептоспир на данной территории: в 4 % исследованного материала получены положительные результаты на наличие антител к лептоспирам. В 2017 г. и 2018 г. в результате обследования данной территории маркеров патогенных лептоспир среди популяций, обитающих здесь грызунов и зайцеобразных, не обнаружено. В 2019 г. эпизоотологическое обследование этой территории не проводилось.

Таким образом, на территориях, где проводился мониторинг, в 2019 г. отмечается активизация природных очагов лептоспироза по сравнению с предыдущими за анализируемый период годами. Гипотетически это связано с благоприятными климатическими факторами для возбудителя лептоспироза – в 2018 и 2019 гг. наблюдалось максимальное за анализируемый период число выпавших осадков в летнее время.

Ответственный автор: Махинова Ирина Михайловна – заведующая зоопаразитологической лабораторией ФКУЗ «Читинская противочумная станция» Роспотребнадзора, тел.: 8 (3022) 377208, e-mail: pchs.chita@mail.ru

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ РАЗНЫХ ВИДОВ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ГРАНУЛОЦИТАРНОГО АНАПЛАЗМОЗА И МОНОЦИТАРНОГО ЭРЛИХИОЗА ЧЕЛОВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ В 2017-2018 ГГ.

А.П. Романова¹, А.Г. Драгомерецкая¹, О.Е. Троценко¹, Т.В. Мжельская¹,
Т.А. Зайцева², Т.Н. Каравянская²

¹ ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора; ² Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, Хабаровск

CONTAMINATION OF IXODES TICKS OF DIFFERENT SPECIES BY HUMAN CAUSATIVE AGENTS OF GRANULOCYTIC ANAPLASMOSIS AND MONOCYTIC ERLICHIOSIS IN Khabarovsk Territory in 2017-2018

A.P. Romanova¹, A.G. Dragomeretskaya¹, O.E. Trotsenko¹, T.V. Mzhelskaya¹, T.A. Zaitseva²,
T.N. Karavyanskaya²

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk;

²Administration of Rospotrebnadzor in Khabarovsk Territory, Khabarovsk

Гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ) и моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ) – природно-очаговые трансмиссивные инфекционные заболевания, переносчиками и резервуарами возбудителей которых являются иксодовые клещи. Возбудители заболеваний – внутриклеточные микроорганизмы, альфа-протеобактерии (*Anaplasma phagocytophilum* для ГАЧ, *Ehrlichia muris* и *Ehrlichia chaffeensis* для МЭЧ), относящиеся к семейству *Anaplasmataceae*. Они поражают лейкоциты (преимущественно, гранулоциты при ГАЧ, моноциты и мононуклеарные фагоциты при МЭЧ) и эндотелиальные клетки сосудов [Коренберг, 2013; Рудаков, 2017].

В 2013 г. в РФ начата официальная регистрация ГАЧ и МЭЧ. В Хабаровском крае за период с 2013 по 2016 гг. был зарегистрирован один случай ГАЧ в 2013 г. у жителя г. Хабаровска и один случай МЭЧ в 2014 г. у жителя Верхнебуреинского района края. За 2017 и 2018 гг. случаев заболеваний в крае зарегистрировано не было.

С целью мониторинга инфицированности переносчиков, доставленных жителями Хабаровского края в эпидемический сезон 2017-2018 гг., на наличие ДНК *A. phagocytophilum*, *E. muris*/*E. chaffeensis* был исследован 301 экз. иксодовых клещей, снятых с людей.

Гомогенизацию клещей проводили в гомогенизаторах SpeedmillPlus (Германия) с последующим диспергированием в 250 мкл раствора для приготовления образцов (РПО). Выделение

образцов суммарных нуклеиновых кислот из 100 мкл суспензии клещей проводили с использованием наборов серии «РеалБест» с последующей детекцией ДНК-маркера с использованием ПЦР-теста «РеалБест ДНК *Anaplasma phagocytophilum*/*Ehrlichia muris*, *Ehrlichia chaffeensis*» (АО «Вектор-Бест», г. Новосибирск).

В результате изучения зараженности клещей возбудителями ГАЧ и МЭЧ в напитавшихся особях ДНК *A. phagocytophilum* обнаружена в 14 (4,7±1,22 %), а ДНК *E. muris*/*E. chaffeensis* – в 4 (1,3±0,65 %) из 301 исследованных клещей. При этом в 2017 г. частота выявления ДНК *A. phagocytophilum* и ДНК *E. muris*/*E. chaffeensis* была одинаковой – по 2,5±1,43 %. В 2018 г. ДНК *A. phagocytophilum* выявлена в 11 пробах (6,0±1,76 %), а ДНК *E. muris*, *E. chaffeensis* – лишь в одной пробе (0,5±0,52 %).

Показатели инфицированности клещей возбудителями ГАЧ и МЭЧ зависят от видовой принадлежности клеща. Так, ДНК *E. muris*/*E. chaffeensis* обнаружена только у четырех экз. клещей *I. persulcatus* (2,4±1,17 %). В клещах других видов генетический материал этих возбудителей обнаружен не был.

Разница показателей инфицированности ДНК *A. phagocytophilum* в клещах *I. persulcatus* и *Haemaphysalis spp.* оказалась статистически незначимой. В клещах *D. silvarum* ДНК не выявлена. Зависимость показателей инфицированности *A. phagocytophilum* от вида переносчика требует дальнейшего изучения.

Динамика зараженности иксодовых клещей, снятых с людей в течение эпидемического сезона 2017 - 2018 гг., была следующей. Первые клещи, инфицированные *A. phagocytophilum*, были доставлены на исследование в июне. Суммарная зараженность клещей данным возбудителем (за 2 года) в этом месяце составила 8,4±2,54 %. В июле-августе показатели зараженности не имели достоверных различий: 3,1±2,15% и 10,0±6,88%, соответственно ($t = 0,96$; $p \geq 0,05$). В клещах, доставленных на исследование в сентябре-октябре, ДНК возбудителя не была обнаружена.

В Хабаровском крае в последние два года наблюдения показатели зараженности иксодовых клещей *A. phagocytophilum* достоверно превышают уровни их инфицированности *E. muris*/*E. chaffeensis* ($p < 0,05$). Результаты изучения помесечной динамики зараженности переносчиков позволяют предполагать, что в период с мая по июль имеется высокий риск инфицирования населения *A. phagocytophilum* и *E. muris*/*E. chaffeensis*.

В целом, зараженность переносчиков возбудителем ГАЧ оказалась в 3,6 раза выше, чем возбудителями МЭЧ ($p < 0,05$).

Таким образом, обнаружение генетических маркеров возбудителей ГАЧ и МЭЧ в напитавшихся клещах в совокупности с выявленными ранее иммуноглобулинами класса G к антигенам возбудителей ГАЧ и МЭЧ из клинического материала, собранного от населения Хабаровского края [Драгомерецкая, 2018], свидетельствует о циркуляции данных возбудителей на его территории.

Ответственный автор: Романова Альбина Петровна – младший научный сотрудник лаборатории клещевого энцефалита и других природно-очаговых инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел. 8(4212)46-18-59, e-mail: poi_hniiem@bk.ru

ИНВАЗИРОВАННОСТЬ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ КИШЕЧНЫХ ТРЕМАТОДОЗОВ В ПРИАМУРЬЕ

Л.А. Бебенина¹, А.Г. Драгомерецкая¹, О.Е. Троценко¹, С.И. Гаер¹, О.П. Курганова², Т.А. Зайцева³, П.В. Копылов⁴

¹ ФБУН Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора; ² Управление Роспотребнадзора по Амурской области; ³ Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю;

⁴ Управление Роспотребнадзора по Еврейской автономной области

INFESTNESS OF COMMERCIAL FISH SPECIES BY INTESTINAL TREMATODOSES CAUSATIVE AGENTS IN THE PRIAMURYE

L.A. Bebenina¹, A.G. Dragomeretskaya¹, O.E. Trotsenko¹, S.I. Gaer¹, O.P. Kurganova², T.A. Zaitseva³, P.V. Kopylov⁴

¹Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Khabarovsk;

²Administration of Rospotrebnadzor in the Amur region, Blagoveshchensk; ³Administration of Rospotrebnadzor in Khabarovsk territory, Khabarovsk; ⁴Administration of Rospotrebnadzor in the Jewish Autonomous Region, Birobidzhan

Сочетание физико-географических факторов Приамурья создает условия, благоприятные для обитания первых(моллюски), вторых промежуточных (более 80 видов рыб из 10 семейств) и дефини-

тивных хозяев (лисица, колонок, кошка, собака, человек) трематод – *Nanophyetus salmincola schikhobalowi* Skrjabin et Podjapolskaja, 1931, *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912, *M. katsuradai* Isumi, 1935, *Clonorchis sinensis* Cobbold, 1875. Поэтому наряду с гельминтозами, обычными для других районов России (аскаридозом, тениозом, трихинеллезом и многими другими), широкое распространение получила группа зоонозных биогельминтозов, геогенетически связанных с районами Юго-Восточной Азии и не встречающихся в России за пределами Приамурья: клонорхоз, нанофиетоз, метагонимоз.

В Российской Федерации (РФ) очаги клонорхоза, метагонимоза и нанофиетоза локализируются на территории, которая в административном отношении входит в состав Приморского, Хабаровского краев, Сахалинской, Амурской и Еврейской автономной областей [Посохов, 2004].

Цель работы – изучение инвазированности возбудителями клонорхоза, нанофиетоза и метагонимоза промысловых видов рыб, выловленных на территории Амурской, Еврейской автономной областей и Хабаровского края, на основании результатов паразитологического исследования.

Дальневосточные трематодозы – зоонозные заболевания, циркуляция возбудителей которых может осуществляться без участия человека. Включение человека в циркуляцию возбудителей зависит от комплекса социальных факторов. Прежде всего, к ним относятся особенности питания местных жителей, в том числе распространение сырого рыбы, а также специфики профессиональной деятельности населения и санитарного состояния жилой зоны [Драгомерецкая, 2012].

В период с 2017 по 2019 гг. проведено паразитологическое исследование 787 особей рыб 20 видов, отловленных в водоемах бассейна реки Амур на территории Амурской и Еврейской автономной областей (ЕАО), Хабаровского края. В ходе экспедиционного выезда на территории Амурской области в 2017 г. обследованы 3 водохранилища и 7 озер в Бурейском районе. Всего компрессионным методом исследовано 390 экземпляров рыб 7 видов.

В целом, зараженность исследованных видов рыб метацеркариями *C. sinensis* составила $28,7 \pm 2,3\%$. Инвазия была отмечена у 3 из 7 исследованных видов рыб: горчак обыкновенный амурского *Rhodeus sericeus* (ЭИ 95,3%, СИИ 285,34, АИ 4-678), амурского чебака *Pseudoras boraparva* (ЭИ 66%, СИИ 11, АИ 8-14) и голяна озерного *Phoxinus phoxinus* (ЭИ 23,9%, СИИ 58,14, АИ 5-210).

Наибольшие показатели инвазированности рыбы были выявлены в водоеме вблизи поселка городского типа Бурей, при этом 100%-я ЭИ отмечена у горчака амурского и голяна озерного. Средняя интенсивность инвазии этих видов рыб составила соответственно 315,4 и 74,9 паразитов на одну зараженную рыбу. Присутствовавшие в улове из данного водоема карась и ротан были свободны от инвазии. Несмотря на чрезвычайно высокие показатели инвазированности, роль горчака как фактора передачи инвазии населению минимальна ввиду крайне редкого употребления его в пищу из-за специфического вкуса и малых размеров. Поэтому этот вид играет роль только в поддержании циркуляции возбудителя в очаге. В то же время голян, у которого зарегистрированы достаточно высокие показатели зараженности, чаще употребляется в пищу и может являться фактором передачи инвазии населению.

В период с 2017 по 2019 гг. было проведено паразитологическое исследование 397 особей рыб 13 видов, отловленных в водоемах бассейна реки Амур на территории Хабаровского края и ЕАО. В результате метацеркарии *Metagonimus spp.* были обнаружены у шести видов рыб: верхогляд *Chanodichthys erythropterus* ($31,8 \pm 7,02\%$); толстолобик белый *Hypophthalmichthys molitrix* ($37,5 \pm 10,09\%$); уклей *Culter alburnus* ($45,4 \pm 15,75\%$); конь пестрый *Hemibarbus maculatus* ($59,1 \pm 10,73\%$); монгольский краснопёр *Chanodichthys mongolicus* ($18,2 \pm 5,81\%$); лещ белый амурский *Parabramis pekinensis* ($40,7 \pm 9,64\%$). В целом, зараженность исследованных видов рыб составила $15,1 \pm 1,80\%$. Тот факт, что все эти виды имеют промысловое значение и составляют значительную часть рациона питания местных жителей, свидетельствует о потенциальной опасности заражения местного населения.

Наиболее высокие показатели ЭИ и СИИ метацеркариями *Metagonimus spp.* были выявлены у коня пестрого. Так, из всех исследованных рыб зараженными оказались более половины особей при сравнительно высоких значениях средней интенсивности инвазии ($21,7$ метацеркарий на одну зараженную рыбу).

В результате паразитологических исследований дополнительных хозяев *N.s.schikhobalowi*, отловленных в 2017-2018 гг. в реке Маном (притока реки Анюй), в целом был выявлен высокий уровень инвазированности метацеркариями нанофиетуса ($28,6 \pm 6,04\%$).

Сравнение ЭИ выловленных и обследованных рыб (ленок тупорылый *B. tumensis*, хариус нижнеамурский *Th. tugarinae*) показало, что выше была зараженность у хариуса нижнеамурского, 16 из 38 особей которого содержали метацеркарии *N.s.schikhobalowi* ($42,11 \pm 8,01\%$). Стоит отметить, что показатели средней интенсивности инвазии были выше у ленка тупорылого, амплитуда интенсивности составляла от 180 до 460 паразитов на одну зараженную рыбу.

Данные паразитологического исследования рыб, выловленных в Амурской области, ЕАО и Хабаровском крае, подтвердили функционирование природных очагов клонорхоза, нанофиетоза и метагонимоза на данных территориях. Высокие показатели зараженности отдельных видов рыб в водоемах, являющихся традиционным местом отдыха и рыбной ловли для местных жителей, обуслав-

ливают необходимость проведения профилактических мероприятий, направленных на повышение санитарной грамотности населения.

Ответственный автор: Бебенина Лариса Александровна – младший научный сотрудник лаборатории паразитологии ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, тел. 8 (4212) 46-18-57

МИКРОБИОЛОГИЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ *YERSINIA PESTIS* В ПРОБАХ БЛОХ

Е.Г. Токмакова¹, С.В. Балахонов¹, Е.Н. Рождественский², М.Б. Шаракшанов¹, И.Л. Григорьева², В.М. Корзун¹, С.А. Косилко¹, А.В. Денисов²

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск, ² Алтайская противочумная станция, Горно-Алтайск

EXPERIENCE OF IMMUNOCHROMATOGRAPHIC TEST-SYSTEM APPLICATION FOR *YERSINIA PESTIS* DETECTION IN FLEA SAMPLES

E.G. Tokmakova¹, S.V. Balakhonov¹, E.N. Rozhdestvensky², M.B. Sharakshanov¹, I.L. Grigoreva², V.M. Korzun¹, S.A. Kosilko¹, A.V. Denisov²

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Altai Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Gorno-Altai

Иммунохроматографическая тест-система для экспресс-выявления и идентификации возбудителя чумы «ИХ тест-система *Y. pestis*» производства ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск (ИХ-тест), апробирована для применения на бактериальных взвешях и суспензиях органов млекопитающих [Белькова и др., 2009; Belkova, Balakhonov, Biketov, 2011; Белькова, Балахонов, 2014; Ярыгина и др., 2017]. Нами обнаружена их пригодность для экспресс-исследования проб блох. **Цель работы:** описание опыта использования ИХ-тестов для выявления возбудителя чумы в суспензиях блох и рассмотрение его возможностей при эпизоотологическом обследовании природных очагов чумы.

В мобильной лаборатории мониторинга и диагностики (МЛМД), задействованной в эпизоотологическом обследовании монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага, активно использовали «ИХ тест-систему *Y. pestis*», в том числе для исследования блох. Добытых эктопаразитов после таксономической идентификации и деления на пробы обрабатывали в гомогенизаторе Tissue Lyser LT (QIAGEN, Германия) в течение 2 мин с добавлением 300 мкл физиологического раствора. По 100 мкл проб, только что переведенных в жидкую фазу, вносили в приёмное круглое окошко ИХ-теста. Все манипуляции проводили в БМБ II Б класса. За обследовательский сезон 2018 г. была проведена экспресс-диагностика четырёх индивидуальных проб блох *Oropsylla silantiewi* с I-II стадиями переваривания крови, снятых с сурков – две с одного и того же остатка стола хищных птиц, одна с агонирующей молодой самки и одна с отстрелянного взрослого самца. В двух первых случаях наблюдали положительный результат, который проявлялся двумя параллельными окрашенными полосами в прямоугольном окошке. В отличие от положительных проб млекопитающих тестовая (опытная) полоса в соответствующих пробах блох была бледнее контрольной, что неудивительно, учитывая степень разведения исходного материала (содержимое желудка одной блохи). Впоследствии из этих проб, так же как и из образцов от млекопитающих, показавших положительный результат в ИХ-тесте (всего 39 проб), методом ПЦР в режиме реального времени были амплифицированы специфические фрагменты ДНК *Yersinia pestis* и изолированы культуры эпидемиологически значимого варианта возбудителя чумы – *Y. pestis* subsp. *pestis*.

В период совместного российско-монгольского обследования Хархиро-Тургенского очага в 2019 г. этим же экспресс-методом обнаружен специфичный антиген возбудителя чумы в трёх групповых пробах блох: *Amphipsylla primaris*, *Citellophilus tesquorum* и *Ctenophyllus hirticrus*, в дальнейшем подтверждённый генодиагностически с помощью двух коммерческих тест-систем: «Амплисенс *Yer-*

sinia pestis-FL» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва) и «Ген *Yersinia pestis* индикация – РГФ» (ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора). Все блохи счесаны с одного длиннохвостого суслика, исследованного с отрицательным результатом. Культуры *Y. pestis* из этих проб выделить не удалось. А всего из 8 проб, исследованных в ИХ-тесте (и ПЦР) с положительным результатом, была выделена только одна культура, что, вероятно, объясняется утратой ростовых свойств питательных сред, предоставленных монгольской стороной.

Капсульный антиген (F1), являющийся мишенью для обнаружения в «ИХ тест-система *Y. pestis*», не экспрессируется в блохах, более того, длительное пребывание возбудителя в переносчике может сопровождаться нарушением синтеза клеточной стенки и переходом в L-форму, требующую особых условий культивирования. [Базанова и др., 1990]. Поэтому экспресс-исследование блох в ИХ-тесте имеет смысл в следующих случаях: только свеженапившиеся эктопаразиты, при подозрении на заболевания чумой потенциальных носителей (находки трупов, остатков стола хищников), в обычные для обострения эпизоотической ситуации сроки.

Выводы:

1. Обнаружена пригодность «ИХ тест-система *Y. pestis*» для экспресс-исследования блох с I-II стадиями переваривания крови (содержимое желудка с ровными краями, красное или с красным оттенком).
2. Пробы блох с положительными результатами в ИХ-тесте наиболее перспективны для выделения культуры возбудителя и могут быть исследованы бактериологически параллельно с постановкой ПЦР, не дожидаясь результата последней.
3. Образцы блох с положительными результатами в ИХ-тесте, собранных со здоровых носителей или из входов нор, однозначно свидетельствуют о манифестных формах инфекции и активной фазе эпизоотии.

Ответственный автор работы: Токмакова Елена Геннадьевна – старший научный сотрудник отдела микробиологии чумы ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, (3952) 23-99-76, E-mail: flea98@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИОФАГОВ *YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS* И *YERSINIA PESTIS*

А.О. Аноприенко, Н.Е. Гаевская, М.П. Погожова

ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону

THE COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF *YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS* AND *YERSINIA PESTIS* BIOLOGICAL BACTERIOPHAGES

A.O. Anoprienko, N.E. Gaevskaia, M.P. Pogozhova

Rostov-on-Don Antiplague Institute of Rosпотребнадзор, Rostov-on-Don

Проблема изучения болезней, вызываемых патогенными иерсиниями, остается актуальной, что связано с высокой заболеваемостью людей, широким распространением возбудителя в природе, а также большим полиморфизмом клинических проявлений, которые затрудняют их диагностику [Сомов, 2002].

Близкое антигенное родство, общность морфологических, культуральных, биохимических признаков *Y. pestis* и *Y. pseudotuberculosis* с некоторыми представителями других видов семейства *Enterobacteriaceae* затрудняют бактериологические исследования микроорганизмов. Однако при схожести микробиологических свойств отличительным феноменом патогенных иерсиний является наличие у них специфических видов бактериофагов, изучение которых и их дифференциация являются актуальной задачей [Кудрякова, 2004; Македонова, 2010; Македонова, 2013].

Цель работы – дифференциация бактериофагов *Y. pestis* и *Y. pseudotuberculosis* на основе изучения их биологических свойств.

В процессе работы выделены 8 чумных и 6 псевдотуберкулезных фагов из суточных бульонных культур после инактивации бактерий хлороформом. Для получения изолированных негативных колоний фаги после титрования высевали двухслойным методом с индикаторной культурой [Адамс, 1961]. Через 18-20 ч выращивания при 28 °С учитывали характер края, размер, степень прозрачности негативных колоний. Бактериофаги *Y. pseudotuberculosis* образовывали колонии двух видов: с прозрачным центром и слегка мутным ореолом неполного лизиса, диаметром 4-6 мм или полупрозрачные и прозрачные негативные колонии, диаметром 1-2 мм.

Чумные фаги III морфогруппы формировали однотипные негативные колонии округлой формы с хорошо контурированным краем, прозрачным центром и слегка мутным ореолом, образуемым зоной неполного лизиса (диаметр 2-4 и 6-8 мм). Фаги *Y. pestis* V морфогруппы характеризовались мутными негативными колониями с неровным краем диаметром не более 2 мм.

Изучение свежесделанных чумных и псевдотуберкулезных фагов показало их отличие по морфологии фаговых корпускул. Шесть фагов *Y. pestis* относились к III морфологической группе по классификации А. С. Тихоненко [1968], два чумных фага принадлежали к V морфологической группе.

Все изученные псевдотуберкулезные фаги обладали одинаковой структурной организацией корпускул и относились к III морфологической группе.

Важным показателем биологической характеристики бактериофагов является антигенная структура. Псевдотуберкулезные фаги обладали одинаковой антигенной структурой. В реакции нейтрализации фаги полностью нейтрализовались антифаговой сывороткой к псевдотуберкулезным бактериофагам I серотипа. Проведенные исследования показали, что чумные бактериофаги нейтрализовались антифаговыми сыворотками к чумным фагам I и II серологического типов. Для каждой антифаговой сыворотки было установлено рабочее разведение – 1:100.

Степень устойчивости бактериофагов к действию различных химических и физических факторов может служить в качестве вспомогательного теста фенотипической характеристики. В ходе исследования было изучено влияние различных концентраций мочевины (15 и 30 %), хлороформа и повышенной температуры (56, 60, 65, 70 °C) на чумные и псевдотуберкулезные фаги. Установлено, что обработка хлороформом чумных и псевдотуберкулезных фагов в течение суток не оказывала инактивирующего воздействия на фаговые частицы. Действие концентрированных растворов мочевины (15 и 30%) на фаги *Y. pestis* и *Y. pseudotuberculosis* учитывалось после 24-х часовой экспозиции при 28 °C. Фаги *Y. pestis* оказались устойчивыми к 15 % раствору мочевины. В 30 % растворе мочевины выживаемость корпускул изученных чумных фагов составляла не более 2,81 %. Фаги *Y. pseudotuberculosis* условно распределились на 3 группы: устойчивые (40,6 - 91,6 %), снижающие активность (0,12 - 5,6 %) и фаги, занимающие промежуточное положение (22,1 - 26,2 %). Раствор мочевины в концентрации 30 % полностью инактивировал исследуемые бактериофаги.

Испытано влияние различных температур (56, 60, 65, 70 °C) на чумные и псевдотуберкулезные фаги. Прогревание при 56 °C не изменяло титры всех изученных фагов. Все исследованные псевдотуберкулезные фаги погибали при температуре 65 °C, а чумные – 70 °C.

Следующим этапом работы явилось изучение диапазона литической активности псевдотуберкулезных и чумных фагов на гомологичных штаммах разных сероваров. Установлено, что чумные фаги, относящиеся к I серотипу, лизировали 100 % изученных гомологичных микробов, а фаги, относящиеся ко II серологическому типу – 96,7-97,1 % штаммов *Y. pestis*.

Установлено, что фаги, изолированные из штаммов *Y. pseudotuberculosis* разных сероваров, отличались друг от друга по диапазону литической активности. Два фага обладали широким диапазоном действия, лизируя 100 % из 76 изученных штаммов *Y. pseudotuberculosis* I, II, III, IV, V сероваров. Один фаг имел более узкий спектр действия в отношении штаммов I серовара (57,5 – 63,6 %) и лизировал до 75-100 % штаммов II-V сероваров.

Таким образом, проведенное сравнительное изучение биологических свойств фагов *Y. pseudotuberculosis* и *Y. pestis* выявило различие между фагами по чувствительности к действию инактивирующих агентов. Показан диапазон литической активности фагов *Y. pestis* и *Y. pseudotuberculosis* в отношении гомологичных штаммов. Для полной характеристики данных бактериофагов необходимо изучение их генетических свойств.

Ответственный автор: Аноприенко Анна Олеговна, младший научный сотрудник ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора, e-mail: gaevskaya_ne@antiplague.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА БЕЛЫХ МЫШЕЙ, ИНФИЦИРОВАННЫХ *BACILLUS ANTHRACIS* С РАЗНЫМ ПЛАЗМИДНЫМ СПЕКТРОМ

Д.Д. Брюхова, А.В. Громова, Е.В. Кравец, Г.Б. Мухтургин, Т.А. Иванова, В.И. Дубровина

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

COMPARATIVE EVALUATION OF HISTOLOGICAL CHANGES IN THE BRAIN OF WHITE MICE INFECTED BY *BACILLUS ANTHRACIS* WITH A DIFFERENT PLASMID SPECTRUM

D.D. Brukhova, A.V. Gromova, E.V. Kravets, G.B. Mukhturgin, T.A. Ivanova, V.I. Dubrovina
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

Bacillus anthracis представляет большой интерес не только как возбудитель одной из самых опасных инфекций, но и как микроорганизм чрезвычайно устойчивый к условиям окружающей среды. Одним из важных показателей патогенеза инфекционного процесса является путь распространения патогена в организме. Характер инфекционного процесса и распространения микроба при сибирской язве зависит от способа попадания возбудителя в организм.

К настоящему времени определены четыре основные формы заболевания, в зависимости от пути заражения – кожная, кишечная, ингаляционная, инъекционная. Все клинические формы сибирской язвы могут быть летальными, поскольку неправильное и несвоевременное лечение приводит к системному распространению этой смертельной бактерии через лимфатические и гематогенные пути. Описаны клинические случаи [Попова и др., 2017] того, что бактерии проникают в головной мозг, впоследствии приводя к геморрагическому менингиту. Несмотря на интенсивную терапию антибиотиками, такой менингит трудноизлечим и поэтому высоко летален.

Генотипические и фенотипические признаки возбудителя сибирской язвы подвержены внутривидовой и внутривидовой изменчивости, что осложняет его идентификацию и дифференциацию. В связи с чем особую актуальность приобретает исследование патогенеза сибиреязвенного микроба разного происхождения и генотипа.

Цель работы – исследование гистологических изменений в отделах головного мозга белых мышей, инфицированных *B. anthracis* с разным плазмидным спектром.

В качестве объектов исследования были выбраны три штамма *B. anthracis* из музея живых культур института: *B. anthracis* И-217 (pXO1⁺/pXO2⁻), *B. anthracis* И-275 и *B. anthracis* И-323 (pXO1⁻/pXO2⁺). В работе использовали 260 белых мышей. Животных инфицировали спорами *B. anthracis* в дозе ЛД₅₀. Мышей выводили из эксперимента в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (2016 г.). Забор материала (головной мозг) проводили на 1, 3, 7, 14 и 21 сутки, фиксировали в 12 % растворе формалина в течение 24 суток, обезживали в спиртах возрастающей концентрации, заливали в парафин. Полутонкие парафиновые срезы (5 мкм) окрашивали гематоксилин-эозином и толуидиновым синим по Нисслю [Коржевский, Гиляров, 2010].

Микрофотосъемку и количественный анализ степени поражения нейронов, плотность клеток (количество нейронов в 1 мм²) передней фронтальной области коры больших полушарий, стриатума, гипоталамуса, коры мозжечка и продолговатого мозга, а также выраженность глиальной реакции проводили с помощью светового микроскопа «Zeiss Axiostar plus» и пакетов прикладных программ «Морфология», «Hystologia», «Motic Images Plus 2.0». Статистическую обработку результатов выполняли, используя пакет прикладных программ «Statistica 6.0».

При экспериментальной инфекции, вызванной *B. anthracis*, независимо от плазмидного спектра в головном мозге лабораторных животных выявлены патологические изменения, характерные для бактериального менингита.

Установлено повышение показателей повреждения нейронов головного мозга в среднем в 3,9-4,5 раза ($P < 0,05$) к 21 суткам наблюдения у животных, инфицированных бесплазмидными (pXO1⁻/pXO2⁻) штаммами *B. anthracis* И-275 и *B. anthracis* И-323, по сравнению с контролем. При инфекционном процессе, вызванном *B. anthracis* И-217 (pXO1⁺/pXO2⁻), показатель повреждения нейронов головного мозга в 13,8 раз ($P < 0,05$) превышает значения в контроле.

Выявлено изменение показателя соотношения глиальных клеток к нейронам от 3,4 клеток/нейрон при экспериментальной инфекции, вызванной *B. anthracis* И-323 (pXO1⁻/pXO2⁺), до 4,7 клеток/нейрон у животных, инфицированных *B. anthracis* И-217 (pXO1⁺/pXO2⁻), а также уменьшение средних размеров ядер нейронов, что может являться индикатором реакции клеток головного мозга на инфекционно-токсическое повреждение.

Оценка особенностей изменений соотношения глиальных клеток к нейронам при экспериментальной сибиреязвенной инфекции выявила повышение этого показателя у всех исследуемых групп независимо от плазмидного состава. Тем не менее, соотношение глиальных клеток к нейронам в случае применения *B. anthracis* И-217 (pXO1⁺/pXO2⁻) было в среднем в 1,2-1,4 раза выше ($P < 0,05$), чем в других опытных группах. Данные обстоятельства могут свидетельствовать о том, что многокомпонентный экзотоксин и специализированные белки, закодированные в плазмиде токсинообразования, позволяют *B. anthracis* легко преодолевать гистогематические барьеры и вызывать тяжелую септическую форму сибирской язвы и бактериальный менингоэнцефалит.

Таким образом, в ходе исследований установлено, что поражение нейронов головного мозга при инфекционном процессе, вызванном *B. anthracis* с наличием pXO1⁺, носит более выраженный характер, чем у мышей, получивших культуру сибиреязвенного микроба без плазмиды токсинообразования. Выявленные изменения средних размеров ядер нейронов могут свидетельствовать о реак-

ции клеток головного мозга на инфекционно-токсическое действие сибиреязвенного микроба во всех исследуемых группах.

Полученные в ходе исследования результаты дополняют имеющиеся сведения о патогенезе сибирской язвы и указывают на необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Ответственный автор: Дубровина Валентина Ивановна заведующая лабораторией патофизиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79025100004, e-mail: dubrovina-valya@mail.ru.

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ КЛЕТОЧНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА БЕЛЫХ МЫШЕЙ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА В АНТИГЕНСПЕЦИФИЧЕСКИХ ТЕСТАХ *IN VITRO*

В.В. Войткова, К.М. Корытов, А.Б. Пятидесятникова, Н.Л. Баранникова, В.И. Дубровина

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

EVALUATION OF THE INTENSITY OF CELL REACTIVITY OF WHITE MICE ORGANISM IMMUNIZED AGAINST BRUCELLOSIS IN ANTIGEN-SPECIFIC TESTS *IN VITRO*

V.V. Voitkova, K.M. Korytov, A.B. Pyatidesyatnikova, N.L. Barannikova, V.I. Dubrovina
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Бруцеллез – острое высоко инвазивное инфекционное заболевание с высокой потенциальной возможностью перехода в хроническую форму. Эпидемиологическая ситуация по бруцеллезу в Российской Федерации в настоящее время рассматривается как неустойчивая. Основой специфической профилактики данного заболевания является вакцинация людей живой вакциной на основе штамма *Brucella abortus* 19 BA. Наиболее объективным критерием состояния иммунологической защищенности вакцинированных лиц является иммунологическая эффективность вакцинации, оценка которой осуществляется по показателям специфического клеточного и гуморального иммунитета. Актуальными и востребованными направлениями являются разработка и внедрение в практику новых подходов к оценке эффективности иммунопрофилактики бруцеллеза, основанных на антигенспецифических тестах *in vitro*, с использованием современного аналитического оборудования.

Цель работы – провести оценку показателей гуморального и клеточного иммунитета людей, вакцинированных/невакцинированных против бруцеллеза, с использованием антигенспецифических тестов *in vitro*.

В исследовании приняли участие 26 добровольцев ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, из которых 18 человек ранее вакцинировались против бруцеллеза и трое имеют установленный диагноз «бруцеллез». Кроме того, были обследованы ранее невакцинированные, согласно анкетным данным, добровольцы с неблагополучных по бруцеллёзу территорий: 76 человек из с. Хандагайты (Овюрский кожуун, Республика Тыва) и 61 – с. Кош-Агач (Кош-Агачский район, Республика Алтай). Исследование включало определение спонтанной и индуцированной продукции цитокинов (IFN- γ , IL-4, TNF- α) клеток крови, специфических антител в серологических реакциях Хеддельсона, Райта, РНГА, Кумбса и ИФА на выявление IgG и концентраций основных классов иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA и IgE) в сыворотке крови, а также иммунофенотипирование лимфоцитов крови (CD3, CD4, CD8, CD16, CD19). С целью поиска маркеров, позволяющих оценить иммунологическую эффективность бруцеллезной вакцины, был расширен спектр методик с использованием антигенспецифической активации клеток *in vitro*. Для этого использовали бруцеллезный полисахаридно-белковый антиген (БПБК) экспериментальной серии 1-19 (ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь) и аллерген бруцеллезный жидкий (Бруцеллин, АО «НПО «Микроген», г. Москва). На модели экспериментальных животных был проведен анализ экспрессии маркеров активации CD25 и CD69 лимфоцитами крови белых мышей, вакцинированных *B. abortus* 19 BA в дозе $2 \cdot 10^5$ м.к. в 0,5 мл, и мышей, получивших забуференный физиологический раствор (ЗФР), при воздействии БПБК и бруцеллина.

В ходе комплексного исследования иммунного статуса среди сотрудников ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора было выявлено 13 положительно реагирующих лиц. У вакцинированных против бруцеллёза установлена тенденция к снижению концентрации IgM. Уровень провоспалительного цитокина TNF- α как в спонтанной, так и в индуцированной пробах у вакцинированных был статистически значимо выше по сравнению с невакцинированными. Сравнительный анализ субпопуляционного состава крови у вакцинированных и невакцинированных

ных против бруцеллеза лиц не выявил статистически значимых различий. Кроме того, все показатели цитокинового статуса и концентрация IgM, IgG, IgA и IgE не превышали референсных значений.

Среди добровольцев с неблагоприятных по бруцеллезу территорий в серологических реакциях было установлено 18 положительно реагирующих лиц. При комплексном исследовании иммунного статуса не выявлено статистически значимых изменений изучаемых показателей между серопозитивными и серонегативными образцами. Тем не менее, стоит отметить, что у положительно реагирующих лиц, проживающих в с. Хандагайты, более низкий уровень содержания CD3⁺CD19⁺-клеток, а в с. Кош-Агач – CD3⁺CD4⁺-клеток. Вместе с тем, значения данных показателей не превышали референсные.

Исследование цитокинового статуса у положительно реагирующих лиц из с. Хандагайты выявило статистически значимое повышение уровня TNF-α и отсутствие влияния как БПБК, так и бруцеллина на продукцию IL-4 клетками крови. Кроме того, в случае использования БПБК отмечено статистически значимое повышение концентрации IFN-γ по сравнению со спонтанной продукцией этого цитокина.

На экспериментальной модели с использованием лабораторных белых мышей, вакцинированных *B. abortus* 19 BA, показано, что при инкубации их лимфоцитов крови с БПБК регистрировалось достоверное увеличение экспрессии CD25 В-лимфоцитами и CD69 Т-лимфоцитами, а Бруцеллин увеличивал экспрессию CD25 как В-, так и Т-лимфоцитами. У мышей, получивших ЗФР, регистрировалось увеличение CD25⁺ В-лимфоцитов при воздействии БПБК.

Таким образом, характер изменений уровня провоспалительного цитокина TNF-α у исследуемых групп людей может свидетельствовать о перспективности определения данного показателя в качестве маркера при оценке поствакцинального иммунитета против бруцеллеза. Показана эффективность применения БПБК и бруцеллина в антигенспецифических клеточных тестах *in vitro* для оценки специфического иммунитета против бруцеллеза.

Ответственный автор: Дубровина Валентина Ивановна – заведующая лаборатории патофизиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79025100004, e-mail: dubrovina-valya@mail.ru.

СПЕЦИФИЧНОСТЬ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЛАТЕКСНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Э.А. Светоч¹, Б.В. Ерусланов¹, В.Н. Борзенков¹, Е.И. Асташкин¹, Н.М. Хаптанова², Н.Н. Карцев¹, Н.К. Фурсова¹

¹ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, Оболensk, Московская область; ²ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

SPECIFICITY AND SENSITIVITY OF THE DOMESTIC LATEX TEST-SYSTEM FOR *LISTERIA MONOCYTOGENES* IDENTIFICATION

E.A. Svetoch¹, B.V. Eruslanov¹, V.N. Borzenkov¹, E.I. Astashkin¹, N.M. Khaptanova², N.N. Kartsev¹, N.K. Fursova¹

¹State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology of Rospotrebnadzor, Obolensk, Moscow Region; ²Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

Listeria monocytogenes относится к числу факультативных внутриклеточных паразитов, вызывающих листериозную инфекцию, которая не является широко распространенной, но характеризуется тяжелым течением и высокой летальностью (до 30 %). Результаты эпидемиологических исследований показывают, что распространение листериоза связано, преимущественно, с употреблением контаминированных листериями продуктов питания. В последние годы отмечают возрастающую роль листерий в перинатальной и неонатальной патологии детей.

Среди основных видов листерий (*L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* и *L. grayi*) только вид *L. monocytogenes* является патогенным для человека. У животных болезнь, кроме *L. monocytogenes*, может быть вызвана и *L. ivanovii*. Поэтому для микробиологических лабораторий, занимающихся идентификацией листерий, важной задачей является быстрая и эффек-

тивная дифференциация *L. monocytogenes* от непатогенных видов листерий, а также от других грамположительных бактерий.

Цель работы – оценка эффективности, специфичности и чувствительности использования латексной тест-системы для идентификации *L. monocytogenes*, выделенных от людей, из пищевых продуктов и объектов внешней среды.

Культуры *L. monocytogenes* (n=63) и *L. innocua* (n=15) выделены из пищевых продуктов (мясных и рыбных полуфабрикатов), от людей, больных и умерших от листериоза (мазки, ликвор, околоплодные воды и секционный материал) и из объектов окружающей среды (смывы и сточные воды) в 2013-2018 гг. в 10 субъектах Российской Федерации: Белгородская область, Вологодская область, Иркутская область, Липецкая область, Москва, Московская область, Орловская область, Ростовская область, Тверская область и Ярославская область. Кроме того, использованы лабораторные штаммы *L. ivanovii* (n=1), *L. seeligeri* (n=1), *L. welshimeri* (n=1), *L. grayi* (n=1), а также клинические штаммы *Staphylococcus aureus* (n=6), *Salmonella enteritidis* (n=12), *Salmonella infantis* (n=10), *Salmonella typhimurium* (n=3), *Shigella flexneri* (n=3), *Shigella sonnei* (n=3), *Shigella dysenteriae* (n=3), *E. coli* серогрупп O21, O55 и O111 (n=5). Все указанные культуры хранятся в рабочей коллекции отдела молекулярной микробиологии ФБУН ГНЦ ПМБ.

Культуры листерий для исследования выращивали при температуре 37 °C в течение 18-24 ч на ПАЛ агаре (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск, Россия), остальные культуры - на питательной среде ГРМ № 1 (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск, Россия).

Под специфичностью латексной тест-системы понимали долю положительных реакций с клетками *L. monocytogenes* при отсутствии таковой с другими видами бактерий. Под чувствительностью латексной тест системы понимали долю положительных реакций среди всех тестируемых штаммов *L. monocytogenes*, идентифицированных другими методами - масс-спектрометрическим на приборе MALDI-TOF Biotyper (Bruker, Германия) и с помощью экспериментальной «ПЦР тест-системы для определения вида *Listeria monocytogenes*» (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск).

Латексная тест-система идентифицировала 62 из 63 исследованных культур *L. monocytogenes*, т. е. ее чувствительность составила 98,4 %. Один штамм *L. monocytogenes*, выделенный из секционного материала умершего человека, имеющий гипермукоидный фенотип, дал отрицательную реакцию, по-видимому, из-за наличия обильной капсульной субстанции.

Специфичность латексной тест-системы составила 100 %, поскольку не было получено ни одной положительной реакции при тестировании отрицательных контролей - штаммов пяти других видов листерий (*L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* и *L. grayi*), а также штаммов *S. aureus*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. flexneri*, *S. sonnei*, *S. dysenteriae* и *E. coli*.

Вывод. Высокая специфичность и чувствительность латексной тест-системы «Латексная тест-система *Listeria monocytogenes*», сопоставимая с таковыми методами масс-спектрометрии и ПЦР, обеспечивает эффективность ее использования в качестве экспресс-метода для идентификации *L. monocytogenes*, выделенных из клинического материала от людей, из продуктов питания и объектов внешней среды.

Ответственный автор: Светоч Эдуард Арсеньевич – главный научный сотрудник лаборатории антимикробных препаратов отдела молекулярной микробиологии ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, тел.: (4967) 36-0079, e-mail: info@obolensk.org

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЫВОРОТКИ ЛИСТЕРИОЗНОЙ АГГЛЮТИНИРУЮЩЕЙ ДЛЯ РЕАКЦИИ АГГЛЮТИНАЦИИ

Н.М. Хаптанова¹, Н.М. Андреевская¹, Н.Г. Гефан¹, В.Н. Борзенков²,
Н.Н. Карцев², Э.А. Светоч², С.В. Балахонов¹

¹ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ²ФБУН Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора, п. Оболенск, Московская область

EVALUATION OF EFFICIENCY OF THE LISTERIA AGGLUTINATING SERUM FOR AGGLUTINATION REACTION

N.M. Haptanova¹, N.M. Andreevskaya¹, N.G. Gefan¹, V.N. Borzenkov², N.N. Kartsev², E.A. Svetoch², S.V. Balakhonov¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology of Rospotrebnadzor, Obolensk, Moscow Region

Листериоз – сапрозоонозное инфекционное заболевание человека и животных, вызываемое грамположительной бактерией *Listeria monocytogenes*. Крупные вспышки листериоза с высоким процентом летальных исходов обусловлены употреблением пищевых продуктов: сыра и других молочных изделий, салатов, мясных, куриных, рыбных полуфабрикатов и т.д. [Тартаковский, 2000; Олещенко и др., 2012].

Серологические исследования в лабораторной диагностике листериоза остаются востребованными и служат дополнительным методом для подтверждения диагноза. Один из специфических, простых и доступных методов – реакция агглютинации (РА), для постановки которой необходимы агглютинирующие листериозные сыворотки. Основными характеристиками качества диагностических сывороток являются их чувствительность и специфичность.

Цель работы – оценка эффективности сыворотки листериозной агглютинирующей для РА со штаммами, выделенными на территории Российской Федерации.

В работе использовали 28 штаммов *L. monocytogenes*, выделенных из различных источников (мясные и рыбные полуфабрикаты, клинический материал от больных с диагнозом листериоз, сточные воды) и регионов (г. Москва и Московская область, гг. Ярославль, Тверь, Орел, Белгород, Ростов-на-Дону, Вологда), а также 16 штаммов *Listeria spp.*: *L. welschimerii*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. grayi*, *L. grayi (subsmurray)*– и 6 гетерологичных тест-штаммов *Shigella flexneri*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, предоставленных Референс-центром по мониторингу за листериозом при ФБУН «ГНЦ ПМБ». Все штаммы обладали типичными культурально-морфологическими свойствами.

Контроль чувствительности и специфичности сыворотки проводился в РА на стекле, а также в пробирочной РА согласно ТУ 21.20.23-015-01898090-2018 «Сыворотка листериозная агглютинирующая сухая для реакции агглютинации».

Чувствительность сыворотки определяли с 28 штаммами *L. monocytogenes* в РА на стекле, в 25 случаях (89,3 %) реакция оценивалась на четыре креста и в 3 случаях (10,7 %) на три креста. В пробирочной РА сывороткой агглютинировались все 28 штаммов на четыре креста в титре 1:800. Реакция считалась положительной на 3 креста (крупно- и мелкозернистая агглютинация при легкой опалесценции жидкости) и на 4 креста (крупно- и мелкозернистая агглютинация при полном просветлении жидкости). В контроле с 0,9% раствором натрия хлорида в сыворотке отсутствовали хлопья, микробная взвесь штаммов оставалась гомогенной.

Специфичность сыворотки в реакции агглютинации на стекле определяли со штаммами *Listeria spp.*: *L. welschimerii* – 3 штамма, *L. innocua* – 3 штамма, *L. ivanovii* – 3 штамма, *L. seeligeri* – 3 штамма, *L. grayi* – 3 штамма, *L. grayi (subsmurray)* – 1 штамм. Испытуемая сыворотка показала отрицательную реакцию со всеми 16 исследованными штаммами *Listeria spp.*, а также культурами *Sh. flexneri*, *E. coli*, *Y. enterocolitica*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *St. aureus*.

В результате проведенных испытаний медицинского изделия для диагностики *in vitro* «Сыворотка листериозная агглютинирующая сухая для реакции агглютинации РА» установлено:

- сыворотка обладает заявленной чувствительностью и специфичностью;
- испытания ее со штаммами *L. monocytogenes* подтвердили 100% воспроизводимость результатов анализов при условии точного соблюдения Инструкции по применению;
- сыворотка листериозная агглютинирующая сухая для РА может быть рекомендована для использования в практической микробиологической медицинской и ветеринарной работе.

Ответственный автор: Хаптанова Наталья Маркеловна – младший научный сотрудник лаборатории питательных сред ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: +79500973727, e-mail: khaptnat@mail.ru

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТ-ШТАММА *LISTERIA MONOCYTOGENES* 766 ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЛИСТЕРИЙ

Н.Г. Гефан, Н.М. Андреевская, С.В. Лукьянова, Н.М. Хаптанова, В.И. Кузнецов, В.С. Косилко, С.В. Балахонов
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

EVALUATION OF THE *LISTERIA MONOCYTOGENES* 766 TEST-STRAIN ABILITY TO MAINTAIN BIOLOGICAL PROPERTIES AFTER STORAGE ON AN EXPERIMENTAL NUTRIENT MEDIUM FOR *LISTERIA* CULTIVATION

N.G. Gefan, N.M. Andreevskaya, S.V. Lukyanova, N.M. Khaptanova, V.I. Kuznetsov, V.S. Kosilko, S.V. Balakhonov

Irkutsk Anti plague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

На рубеже XX и XXI веков в России и за рубежом зарегистрированы многочисленные случаи листериозной инфекции в виде вспышек пищевой токсикоинфекции и внутрибольничных заболеваний в родильных домах, иногда с летальными исходами [Тартаковский, 2000; Swaminathan, Gerner-Smith, 2007]. Лабораторная диагностика листериоза является одним из основных звеньев в системе противоэпидемических мероприятий. Несмотря на имеющиеся в отечественном производстве питательные среды для культивирования листерий, актуальным направлением является конструирование питательных сред, эффективных по выходу целевого продукта при производстве диагностических медицинских препаратов, а также питательных сред, способных сохранять биологические свойства листерий при длительном хранении.

Целью работы – изучение способности экспериментальной среды для культивирования листерий сохранять биологические свойства тест-штамма *Listeria monocytogenes* 766 при длительном хранении.

Экспериментальная питательная среда для культивирования листерий сухая (СКЛ) разработана на основе панкреатических гидролизатов речной рыбы сороги (лат. *Rutilus rutilus lacustris*) и отходов производства мясной воды.

Проведена оценка способности тест-штамма *L. monocytogenes* 766 (коллекция музея живых культур ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора) сохранять биологические свойства при хранении в течение 12 месяцев на СКЛ. Специфическую активность питательной среды (показатель прорастания и чувствительность среды; скорость роста, культурально-морфологические, биохимические и серологические свойства микроорганизма) оценивали комплексом микробиологических методов в соответствии с требованиями МУК 4.2.2316-08 «Методы контроля бактериологических питательных сред». В качестве контроля использовали питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой (ГРМ-агар; ФБУН «ГНЦ ПМБ» Россия, п. Оболенск) и мясо-пептонный агар с 1 % глюкозой (МПА с 1 % глюкозой; ГОСТ32031–2012, ГОСТ–1044; ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора).

Для проведения опытов культуру тест-штамма *L. monocytogenes* 766 засеивали в пробирки со скошенным агаром на среды хранения (СКЛ, ГРМ-агар, МПА с 1 % глюкозой). После инкубации при $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 48 ч посеvy помещали в холодильник и хранили при температуре $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 12 месяцев. Оценку результатов проводили через 3, 6, 9 и 12 мес хранения тест-штамма *L. monocytogenes* 766 на плотных питательных средах. Восстановление культуры со среды хранения проводили путем пересева тест-штамма *L. monocytogenes* 766 на мясо-пептонный бульон с 1 % глюкозой (I пассаж), а затем на плотные питательные среды (СКЛ, ГРМ-агар, МПА с 1 % глюкозой), инкубировали при $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 48 ч.

Установлено, что скорость роста тест-штамма *L. monocytogenes* 766 на плотных питательных средах после пересева со сред хранения через три месяца составила 24 ч, через 6 и 9 мес – 36 ч, а через 12 мес на средах СКЛ и ГРМ-агар – 48 ч. На МПА с 1 % глюкозой через 12 мес рост отсутствовал. Через 9 и 12 мес хранения культуры листерий на питательной среде СКЛ наблюдали рост не менее 5 типичных колоний на всех засеянных чашках через 24 ч инкубации при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ при посеве тест-штамма *L. monocytogenes* 766 из разведения 10^{-7} м.к./мл. Показатель роста колоний, выросших на СКЛ, выше в среднем на 21 % ($P < 0,05$), чем на МПА с 1 % глюкозой и ГРМ-агаре.

При изучении стабильности популяции культуры установлено, что через 3 и 6 мес хранения на всех средах, взятых в опыт, колонии тест-штамма вырастали в S-форме. Через 9 мес S-форму сохраняли листерии только на средах СКЛ и МПА с 1 % глюкозой. На среде ГРМ-агар наблюдалась диссоциация культуры в R-форму. Окрашенные по Граму листерии представляли собой короткие грамположительные палочки с закругленными концами.

Эффективность питательных сред составила: через 3 и 6 мес хранения $5,1 \times 10^9$ м.к./мл среды для СКЛ; $2,1 \times 10^9$ м.к./мл среды для ГРМ-агара и $4,5 \times 10^9$ м.к./мл среды для МПА с 1 % глюкозой, чрез 9 мес эффективность испытуемых сред незначительно снизилась и составила: $4,5 \times 10^9$ м.к./мл среды для СКЛ; $1,7 \times 10^9$ м.к./мл среды для ГРМ-агара и $3,5 \times 10^9$ м.к./мл среды для МПА с 1 % глюкозой.

Культуры листериозного микроба, выращенные на плотных питательных средах, после пересева со сред хранения отличались по культурально-морфологическим свойствам. Показано, что тест-штамм *L. monocytogenes* 766 только при хранении на СКЛ, независимо от сроков, сохранял однород-

ность по морфологическим и культуральным свойствам и не проявлял признаков диссоциации колоний.

В течение всего срока наблюдения тест-штамм *L. monocytogenes* 766 сохранял свои типичные биохимические свойства по способности ферментировать маннозу, мальтозу, глюкозу, ксилозу и не ферментировал манит и дульцит. Так же в течение всего срока наблюдения отмечался положительный каталазный тест.

Анализ данных показал, что культура тест-штамма *L. monocytogenes* 766, выращенная на СКЛ, при постановке пробирочной реакции агглютинации с листериозной сывороткой (ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора) дала положительную реакцию до титра 1:800, обладала типичными культурально-морфологическими свойствами и не была подвержена диссоциации. При использовании для культивирования *L. monocytogenes* 766 МПА с 1 % глюкозой, реакция агглютинации отсутствовала, а тест-штамм, выращенный на ГРМ-агаре находился в R-форме.

Таким образом, оценка ряда биологических показателей тест-штамма *L. monocytogenes* 766 после хранения на различных питательных средах, позволила сделать заключение, что сконструированная питательная среда для культивирования листерий (СКЛ) имеет преимущество в сравнении с МПА с 1 % глюкозой и ГРМ-агаром и пригодна для длительного хранения тест-штамма *L. monocytogenes* 766.

Ответственный автор: Лукьянова Светлана Владимировна – науч. сотрудник лаборатории питательных сред ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, тел.: +79148812832, e-mail: svetalukyan@mail.ru.

ЛАТЕКСНАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ БЫСТРОЙ СЕРОДИАГНОСТИКИ ЛЕПТОСПИРОЗА У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Б. В. Ерусланов, Э. А. Светоч, И.П. Мицевич, Н.Н. Карцев

ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, Московская область, п. Оболensk

LATEX TEST-SYSTEM FOR RAPID SERODIAGNOSTICS OF LEPTOSPIROSIS IN HUMANS AND ANIMALS

B.V. Eruslanov, E.A. Svetoch, I.P. Mitsevid, N.N. Kartsev

State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk, Moscow Region

Лептоспироз - природно-очаговая инфекция многих видов животных и человека. Болезнь распространена в большинстве стран мира и является наиболее часто диагностируемым антропозоонозом [Ананьина, 2004].

В организации противоэпизоотических и противоэпидемических мероприятий по борьбе с лептоспирозом важное место отводится диагностике инфекции. Из лабораторных методов диагностики лептоспирозной инфекции используют бактериологические, молекулярно-генетические (ПЦР) и серологические. Выделение культуры лептоспир требует длительного времени (до трех месяцев) и на практике применяется редко. Обнаружение антител в сыворотке крови инфицированных животных в реакции микроагглютинации (РМА) является «золотым стандартом» диагностики. Но для этого метода диагностики лептоспироза требуется поддержание набора живых эталонных культур лептоспир, что не всегда возможно в условиях диагностической лаборатории [Ананьина, 2007].

В последнее время для серологической диагностики лептоспироза, кроме РМА, используют иммуноферментные и иммунохроматографические тест-системы [Maragatham, 2017]. Эти тест-системы обладают достаточно высокой чувствительностью и специфичностью, однако их постановка требует приборного обеспечения и занимает достаточно много времени. [Levett 2012]. Предлагаемая для практических целей реакция латекс-агглютинации (РЛА), в отличие от указанных выше диагностических тестов, отличается простотой и быстротой ее выполнения, а также достаточно высокой специфичностью и чувствительностью [Guerrero, 2010].

Цель работы – разработка латексной тест-системы для быстрой серодиагностики лептоспироза у человека и животных на основе белка внешней мембраны *Leptospira interrogans* с мол. массой 41 кДа (Леп 41) в качестве серодиагностического маркера.

При разработке латексной тест-системы для быстрой серодиагностики лептоспироза у человека и животных в качестве серодиагностического маркера использован белок внешней мембраны лептоспир с мол. массой 41 кДа, поскольку он является высокоиммуногенным антигеном для животных и индуцирует у них синтез специфических иммуноглобулинов как в ранние сроки инфицирования

лептоспирами (Ig M), так и в более поздний период заболевания лептоспирозом (Ig G) [Haake, 2012]. В работе были использованы штаммы лептоспир генотипа *Leptospira interrogans* серогрупп: *Icterohaemorrhagiae*, *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Hebdomadis*, *Pomona*, а также генотипа *Leptospira biflexa* серогруппа *Semarang*. Выделение внешних мембран из клеток штаммов генотипов *L. interrogans* и *L. biflexa* осуществляли по методу Хааке в нашей модификации. Очистку белка Леп 41 из наружных мембран лептоспир проводили с помощью ионообменной хроматографии. Анализ белковых фракций в SDS-ПААГ-электрофорезе и иммуноблоттинге показал, что белок с мол. массой 41 кДа присутствует во внешних мембранах пяти штаммов различных серогрупп, относящихся к генотипу *L. interrogans*, в то время как во внешней мембране штамма серогруппы *Semarang* генотипа *L. biflexa* этот белок отсутствует. Эти данные указывают на то, что белок Леп 41 является общим серодиагностическим маркером только для штаммов генотипа *L. interrogans*. Была приготовлена антигенная (Леп 41) латексная тест-система и проведен анализ антилептоспирозных антител в 275 образцах сывороток крови крупного рогатого скота, лошадей и собак в реакции латекс-агглютинации. Титры антилептоспирозных антител также определяли в РМА по стандартной методике.

Специфичность и чувствительность метода латекс-агглютинации в сравнении с РМА составила для всех исследуемых сывороток 92,0 % и 98,0%, соответственно, тогда как аналогичные коммерческие латексные тест-системы (bioMérieux, Франция) с использованием в качестве серодиагностического маркера белка с мол. массой 32 кДа имели более низкую специфичность и чувствительность - 75,0 % и 79,0 %, соответственно. Необходимо подчеркнуть, что важное значение при оценке РЛА играет время наступления специфической агглютинации латексных частиц. В наших опытах установлена обратно пропорциональная зависимость между временем наступления положительной реакции в РЛА и титром сыворотки, определенной в РМА: чем выше титр сыворотки, тем быстрее наступает специфическая агглютинация сенсibilизированных латексных частиц. Максимальное время для учета реакции латекс-агглютинации составляет 5 мин.

Таким образом, разработанная на основе специфического для генотипа *L. interrogans* антигена Леп 41 латексная тест-система характеризуется достаточно высокой чувствительностью и специфичностью, которые позволяют диагностировать лептоспирозную инфекцию как у человека, так и у животных. РЛА проста в исполнении и может быть использована для диагностики лептоспироза наряду с применяемой в настоящее время РМА.

Ответственный автор: Ерусланов Борис Васильевич, ведущий научный сотрудник лаборатории антимикробных препаратов отдела молекулярной микробиологии ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, тел.: 8 (4967) 36-0079, e-mail: info@obolensk.org

ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРИРОВАННОСТЬ *YERSINIA PESTIS* SSP. *ALTAICA* В ГОРНО-АЛТАЙСКОМ ВЫСОКОГОРНОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

М.Б. Ярыгина, В.М. Корзун, С.В. Балахонов

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт
Роспотребнадзора, Иркутск

GENOTYPICAL STRUCTURING OF *YERSINIA PESTIS* SSP. *ALTAICA* IN GORNO-ALTAI HIGH-MOUNTAINOUS NATURAL PLAGUE FOCUS

M.B. Yarygina, V.M. Korzun, S.V. Balakhonov

Irkutsk Antiplague Research Institute of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Горно-Алтайский высокогорный природный очаг чумы является наиболее активным из 11 очагов, расположенных на территории РФ. С 2012 г. очаг считается сопряженным, так как в нем наблюдается совместная циркуляция чумного микроба двух подвигов – *Yersinia pestis* spp. *altaica* и *Y. pestis* spp. *pestis* [Балахонов и др., 2014, 2016; Корзун и др., 2017]. В очаге выделено три мезоочага (Уландрыкский, Тархатинский, Курайский) при циркуляции возбудителя чумы алтайского подвида, которые пространственно и функционально связаны с соответствующими популяциями основного носителя – монгольской пищухи [Попков и др., 2012]. *Y. pestis* spp. *altaica* в Уландрыкском мезоочаге изолируют с 1961 г., в Тархатинском – с 1972 г., в Курайском – с 1999 г.

Среди широкого спектра вопросов по изучению чумного микроба, проводимого на молекулярно-генетическом уровне, большое внимание уделяется рассмотрению его пространственного генетиче-

ского разнообразия и генотипической структуры в определенном природном очаге [Балахонов и др., 2009, 2014; Платонов и др., 2012; Евченко и др., 2013; Евсеева и др., 2016].

Цель работы – изучить генетическую структуру *Y. pestis* ssp. *altaica* в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы при MLVA25-типировании.

Для характеристики штаммов использовался метод 25-локусного MLVA-типирования (от англ. Multiple-Locus Variable number tandem repeat Analysis, мультилокусный анализ варибельного числа тандемных повторов) [Klevytska et al., 2001; Le Flèche et al., 2001]. Проанализировано 330 штаммов *Y. pestis* ssp. *altaica*, выделенных в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы в 1961-2017 гг., что составляет 13,6 % от общего количества изолятов за этот период. Из Уландрыкского мезоочага исследовано 184 штамма (12,7 % от всех выделенных в нем), из Тархатинского – 110 (13,9 %), из Курайского – 36 (20,1 %).

Результаты филогенетического анализа показывают, что в исследуемой выборке выделяются три кластера. Первый кластер А включает в себя две большие подгруппы – AI и AII. В AI вошли 70 штаммов, из них 67 изолированы в Уландрыкском мезоочаге и три – в Тархатинском. В подгруппу AII – 116 штаммов, из которых 110 выделены в Уландрыкском мезоочаге, пять – в Тархатинском, один – в Курайском. Второй кластер В, состоит из 71 штамма, выделенного в Тархатинском мезоочаге и одного – в Курайском. Третий кластер С включает 72 штамма, из которых – 34 штамма из Курайского мезоочага, 31 из Тархатинского, 7 из Уландрыкского. Внутри каждого из кластеров образующиеся группы штаммов распределены случайным образом вне зависимости от времени и участков выделения, видов млекопитающих и эктопаразитов, из которых они изолированы.

Для представления об особенностях MLVA25-генотипической структуры чумного микроба алтайского подвида, циркулирующего на территории каждого из трех мезоочагов, рассмотрены различия по частоте встречаемости аллелей по каждому локусу. При анализе изменчивости по 25 локусам оказалось, что 17 из них не варибельны, по двум (*yp1108ms45*, *yp1580ms70*) – изменчивость очень низка и по шести (*yp2916ms07*, *yp1814ms20*, *yp0581ms40*, *yp1335ms46*, *yp4280ms62*, *yp1925ms71*) – наблюдается выраженное разнообразие.

По ряду локусов обнаружены статистически значимые различия в распределениях частоты встречаемости аллелей между выборками штаммов из разных мезоочагов. По локусу *yp2916ms07* у штаммов, изолированных в Курайском мезоочаге, чаще встречалось девять повторяющихся единиц (34 штамма из 36 или 94,4 %), в то время как в Тархатинском и Уландрыкском – чаще выявлялось восемь VNTR (83 из 110 или 75,5 % и 177 из 184 или 96,2 %, соответственно).

В локусе *yp1814ms20* во всех мезоочагах наиболее часто встречается девять повторов. При этом восемь повторяющихся единиц наблюдалось у «уландрыкских» и «тархатинских» штаммов (68 из 184 или 37 % и 5 из 110 или 4,5 %, соответственно), а у «курайских» они не встречались.

В локусе *yp1925ms71* большее количество повторов (7) отмечалось у «курайских» и «тархатинских» штаммов (30 из 36 или 83,3 % и 101 из 110 или 91,8 %, соответственно), в то время как у всех «уландрыкских» штаммов, включенных в исследуемую выборку, в данном локусе обнаруживалось шесть повторяющихся единиц из 184.

У штаммов, изолированных в Уландрыкском и Курайском мезоочагах, в локусе *yp0581ms40* восемь повторов встречалось в 100 % (184 и 36, соответственно), а в Тархатинском еще выявлялось семь повторов (12 из 110 или 10,9 %).

Так же достоверные различия наблюдались в количестве повторов по локусу *yp4280ms62*, у штаммов в Уландрыкском мезоочаге чаще всего встречается семь (174 из 184 или 94,6 %), в Тархатинском – девять (87 из 110 или 79,1 %), а в Курайском – 10 (16 из 36 или 44,4 %).

Таким образом, в Горно-Алтайском природном очаге чумы в отдельных популяциях монгольской пищеухи и соответственно в каждом мезоочаге (Уландрыкском, Тархатинском, Курайском) распространен *Y. pestis* ssp. *altaica*, обладающий своеобразием генотипических характеристик. Полученные результаты свидетельствуют также о том, что в каждом из трех мезоочагов циркулируют варианты чумного микроба алтайского подвида, имеющие характерные VNTR-отличия в геномной организации.

Ответственный автор: Ярыгина Марина Борисовна – врач-эпидемиолог отдела эпидемиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Телефон: (3952)-22-01-43; E-mail: migmarina78@mail.ru

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ШТАММОВ *YERSINIA PESTIS* ИЗ ГРУППЫ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ МОНГОЛИИ

О.Д. Захлебная, С.А. Белькова, С.В. Балахонов, Р.И. Пещерова

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

PRESERVATION OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE COLLECTION *YERSINIA PESTIS* STRAINS FROM A NUMBER OF THE NATURAL PLAGUE FOCI IN MONGOLIA

O.D. Zakhlebnaya, S.A. Belkova, S.V. Balakhonov, R.I. Peshcherova

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Одной из основных задач коллекционной деятельности Иркутского противочумного института является поддержание жизнеспособности образцов патогенных микроорганизмов с сохранением их исходных биологических свойств. До настоящего времени оптимальным для выполнения этой задачи остается метод лиофильного высушивания микроорганизмов, в том числе *Yersinia pestis*, в замороженном состоянии под вакуумом [Леонов, Васюхина, 1950]. Высокая востребованность коллекционных штаммов возбудителя чумы для научных исследований диктует необходимость не только сохранения, но и периодического пополнения коллекции лиофилизированными образцами высокого качества.

Цель работы – изучение жизнеспособности и сохранения биологических свойств группы штаммов возбудителя чумы с длительными сроками хранения.

В работе использованы 15 штаммов возбудителя чумы основного подвида, изолированные в 1988-1989 гг. в Хуух-Сэрх-Мунх-Хайрханском мезоочаге из группы природных очагов чумы Монгольского Алтая (Делуун сомон, Баян-Ульгийский аймак, урочища Хар-Хату и Гигиртай). После поступления в коллекцию штаммы были лиофилизированы в сахарозо-желатиновой среде [Файбич, 1947] в ампулах по 0,1-0,2 мл замороженной микробной массы в концентрации 70-100 млрд. м.кп./мл, запаяны под вакуумом с остаточной влажностью 1,2-3,1% и хранились при температуре 2-4°C от 37 до 38 лет. Возбудитель чумы был выделен из различных источников: пять штаммов от пищи даурской, четыре – суслика длиннохвостого, пять – сурка алтайского, один – от блох *Or. silantiewi* с сурка алтайского. Штаммы изучены по культурально-морфологическим свойствам, фаголизательности в отношении чумных и псевдотуберкулезного бактериофагов, определены наличие капсульного антигена чумного микроба (F1), ферментативная способность, пигментсорбция, чувствительность к антибактериальным препаратам (АБП) методом Е-теста, плазмидный профиль, феномен восстановления нитратов в нитриты, подвижность.

Установлено, что все штаммы сохранили жизнеспособность. При высеве бактериальной массы из ампул на агар Хоттингера (pH 7,2) через 48 часов инкубации при температуре 28°C наблюдался сплошной рост чистой культуры *Y. pestis*. Изолированные колонии находились в R-форме: имели округлую форму с несколько бугристым центром и небольшой кружевной зоной по периферии. В окрашенных мазках просматривались грамотрицательные палочки. На 0,3% полужидком агаре подвижность отсутствовала. На цветной дифференциальной среде (ЦДС) штаммы не расщепляли мочевины и лактозу, ферментировали глюкозу, при посеве на среды Гисса ферментировали до кислоты без газа арабинозу и глицерин, были инертны в отношении рамнозы и мелибиозы. Восстанавливали нитраты в нитриты, лизировались чумными (Покровской, Л-413-«С») и псевдотуберкулезным бактериофагами. На среде Джексона-Берроуза было определено от 98,3 до 100% пигментсобирающих клеток. Все штаммы обладают капсульным антигеном (F1), что подтверждено результатами серологических исследований (РПГА, ИХТ). При исследовании методом иммунохроматографии с применением «ИХ тест-система *Yersinia pestis*» (производство ФБУН ГНЦ ПМБ, п. Оболенск) установлено появление опытной полосы в течение 30 сек после внесения 0,1 мл бактериальной взвеси чумного микроба в концентрации 10^7 - 10^9 м.кп./мл в приемное окно теста, что косвенно свидетельствует об активном продуцировании клетками чумного микроба капсульного антигена. Определение чувствительности к антибактериальным препаратам с использованием тест-полосок MIC-testSTRIP (производство Liofilchem, Italy) показало, что все штаммы *Y. pestis* чувствительны (S) к АБП разных групп – аминогликозидам, цефалоспорином, фторхинолонам, тетрациклинам, используемым для экстренной профилактики и лечения чумы, а также ингибиторзащищенному аминопенициллину. Стрептомицину-стойчивых штаммов также не выявлено.

Исследование плазмидного спектра показало, что все изученные штаммы, кроме трех характерных для чумного микроба основного подвида плазмид молекулярной массой 6, 45, 61 МДа, имели дополнительную плазмиду молекулярной массой 21,5 МДа (рТР 33). Впервые плазида с молекулярным весом 21,5 МДа была обнаружена у штаммов возбудителя чумы основного подвида, изолированных в Тувинском природном очаге чумы [Балахонов, 1987]. Позднее дополнительная плазида зарегистрирована у штаммов возбудителя чумы основного подвида, выделенных на территории Баян-Ульгийского аймака Монголии, относящихся к группе природных очагов Монгольского Алтая, что позволило рассматривать ее как генетический маркер, присущий популяции возбудителя чумы в этом мезоочаге [Балахонов, Цэнджав, Эрденебат, 1991].

Таким образом, изучение свойств коллекционных штаммов чумного микроба, изолированных на территории сомона Делуун Монгольского Алтая, показало, что после 37-38 лет хранения в лиофилизированном состоянии они сохранили не только жизнеспособность, но и основные биологические свойства, присущие возбудителю чумы основного подвида, включая генетический маркер этой группы штаммов – внехромосомный репликон с молекулярной массой 21,5 МДа. Определение чувствительности к АБП, применяющимся для лечения и профилактики чумы, выявило высокую чувствительность штаммов к препаратам группы фторхинолонов (ципрофлоксацин, офлоксацин) и цефалоспоринов III поколения (цефтриаксон, цефотаксим).

Ответственный автор: Белькова Светлана Анатольевна – старший научный сотрудник отдела микробиологии чумы ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел.: 8(3952)220139, e-mail: anvad.irk@rambler.ru

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИТЕЛ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ В ФОРМАТЕ ДОТ-ИММУНОАНАЛИЗА

М.Н. Киреев, Д.В. Уткин, Н.А. Шарапова, О.А. Волох

ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов

SYSTEM ENGINEERING FOR PARALLEL DEFINITION OF ANTIBODY WITH VARIOUS SPECIFICITY IN DOT-IMMUNOANALYSIS

M.N. Kireev, D.V. Utkin, N.A. Sharapova, O.A. Volokh

Russian Research Anti-Plague Institute "Mikrob" of Rospotrebnadzor, Saratov

Качественно новый уровень диагностики инфекционных болезней может быть достигнут при проведении множественного параллельного анализа, направленного на одновременное выявление нескольких видов специфических маркеров. Дот-иммуноанализ предназначен для распознавания специфической реакции «антиген-антитело», обеспечивает возможность одновременного выявления маркеров десятков инфекций, сохраняя при этом высокую чувствительность скрининговых методов, высокую специфичность подтверждающих тестов и небольшие объемы исследуемого образца.

Цель – разработка тест-системы в формате дот-иммуноанализа для параллельного определения специфических антител к антигенам возбудителей чумы, туляремии и бруцеллеза в биологическом материале.

Для изготовления тест-системы для дот-иммуноанализа использовали персональный мини-плоттер «XactII™ Microarray System» («LabNEXT», США), нитроцеллюлозные мембраны с диаметром пор 0,2 мкм и 0,45 мкм (Schleicher & Schuell, Германия) и очищенные антигены возбудителей (капсульный антиген F1 чумного микроба, липополисахарид (ЛПС) возбудителя туляремии и комплексный бруцеллезный антиген на основе водорастворимых антигенов *Brucella melitensis*, *B. abortus* и *B. suis*). Препараты брали в концентрации 1 мг/мл. Антигены наносили методом контактной печати в виде дискретно расположенных точек диаметром 300 мкм, образующих буквы «Ч» - для выявления чумных антител, «Т» - для туляремиальных антител и «Б» - для бруцеллезных. Антигены наносили по 10 нл в буфере для печати (фосфатно-солевой буфер (ФСБ), содержащий 5 % глицерина и 0,01 % твин-20). Все три антигена наносили в одну зону печати размером 4×5 мм на нитроцеллюлозную мембрану с просушкой каждого слоя. Иммунизацию антигенов осуществляли в течение 20 мин при температуре 60 °С с последующей обработкой блокирующим буфером (0,5 % бычий сывороточный альбумин в 0,01 ммоль фосфатно-солевого буферного раствора) в течение 30 мин при температуре 23-35 °С. Слайды высушивали путем центрифугирования при 1000 об/мин в течение 1 мин.

Для выявления специфических антител нитроцеллюлозную мембрану инкубировали в течение 20 мин при температуре 37 °С в одной из изучаемых сывороток, разведенной 0,85 % раствором NaCl 1:100. Анализ проводили с использованием коммерческих препаратов: иммуноглобулинов чумных диагностических для РА (ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора), сыворотки диагностической туляремиальной для РА (ФКУЗ Иркутский НИПЧИ Роспотребнадзора), сыворотки диагностической бруцеллезной моноспецифической *anti-abortionis* (ФКУЗ Ставропольский НИПЧИ Роспотребнадзора). Сайты связывания мембраны блокировали 3 % раствором бычьего сывороточного альбумина в течение 15 мин при температуре 37 °С, отмывали фосфатно-солевым буфером и проявляли универсальным конъюгатом стафилококкового белка А с наночастицами золота. Учет проводили визуально. Для документирования результатов использовали фотокамеру.

В результате специфического взаимодействия поликлональных антител и антигенов на мем-

бране в течение 5-7 мин проявлялись буквы: «Ч» - при наличии в тестируемой сыворотке антител к капсульному антигену чумного микроба, «Т» - при наличии антител к ЛПС возбудителя туляремии и «Б» - при наличии бруцеллезных антител. Для усиления окрашивания использовали соли серебра.

Таким образом, данная система позволяет проводить анализ на наличие нескольких видов специфических антител. Дот-иммуноанализ приводит к сокращению объема биологического материала, антигенов, используемых для конструирования тест-системы, автоматизации процесса изготовления, уменьшения веса и объема тест-набора.

Применение конъюгата стафилококкового белка А с наночастицами золота позволяет исследовать биологический материал разных видов животных и клинический материал от человека.

Расположение специфических антигенов в виде матрицы начальных букв позволяет упростить процедуру учета результатов. Тест-система может быть использована как в стационарных, так и в мобильных лабораториях при проведении полевых исследований.

Для организации лабораторных исследований в полевых условиях, в мобильных лабораториях перспективно использование тест-систем на полимерных носителях с визуальным учетом результатов. Для конструирования тест-системы использовали нитроцеллюлозные мембраны с диаметром пор 0,45 мкм. Преимущества данного формата заключаются в компактности аналитической системы, возможности ее использования во внелабораторных условиях, скорости получения ответа, возможности построения систем для различных видов патогенов при использовании соответствующих специфических антигенов, автоматизации процесса изготовления.

Ответственный автор: Киреев Михаил Николаевич – ведущий научный сотрудник лаборатории холерных вакцин ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб», E-mail: ruspari@mail.ru

ЗИМОГРАФИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ГИДРОЛАЗ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОСОБО ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ

С.Н. Козлов, Е.Ю. Марков, В.Б. Николаев, А.В. Корнева, Л.Я. Урбанович, Л.В. Миронова, В.И. Дубровина, О.Б. Колесникова, А.В. Мазепа, Е.С. Куликалова

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

ZIMOGRAPHIC DETECTION OF HYDROLASES OF THE BACTERIAL CAUSATIVE AGENTS OF PARTICULARLY DANGEROUS INFECTIONS

S.N. Kozlov, E.Yu. Markov, V.B. Nikolaev, A.V. Korneva, L.Ya. Urbanovich, L.V. Mironova, V.I. Dubrovina, O.B. Kolesnikova, A.V. Mazepa, E.S. Kulikalova

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Зимография – это комплекс высокочувствительных электрофоретических методов в полиакриламидном геле (ПААГ) с сополимеризованными субстратами для детекции и анализа соответствующих гидролитических ферментов в сложных биологических смесях. Преимуществом зимографии является возможность прямой визуализации каталитической активности и состава исследуемых энзимов без предварительной подготовки по их выделению и очистке, что удешевляет и упрощает процесс первоначального исследования этих ферментов. Возрастающий интерес к работе гидролаз обусловлен их разнообразием и широким диапазоном биологических функций у патогенных микроорганизмов, по наличию и активности которых можно изучать такие явления как катаболизм, экологические взаимодействия, способность к генерации молекулярных сигналов и образованию биопленок, что в свою очередь позволяет устанавливать их патогенетическую роль и определять адаптационный потенциал у таких наиболее значимых в инфекционной патологии человека этиологических агентов как *Vibrio cholerae*, *Francisella tularensis* и *Bacillus anthracis*.

Цель работы – выявить наличие и состав внутриклеточных и секретируемых гидролитических ферментов у *V. cholerae* O1 и O139 серогрупп, *F. tularensis* разных подвидов, *B. anthracis* Sterne 34 F₂ зимографией в полиакриламидном геле с сополимеризованными субстратами.

Объектом для исследования служили препараты субклеточных фракций *V. cholerae* O1 и O139 серогрупп и *F. tularensis* разных подвидов, культуральные фильтраты *V. cholerae*, и бесклеточные экстракты S-1 и S-2 из аспорогенного вакцинного штамма *B. anthracis* Sterne 34F₂. Субклеточные фракции холерного вибриона и туляремии микроба получали по методу [Марков, 2000]. Культуральные супернатанты *V. cholerae* были получены из бакмассы, выращенной на МПА при 37°C в течение суток и смытой физраствором в МПБ с pH 7,6. После двухчасовой инкубации при комнатной температуре в флаконы с МПБ для стерилизации добавляли мертиолят натрия и инкубировали двое суток на

холоду. После контроля стерильности материал центрифугировали, после чего супернатант диализовали и лиофильно высушивали. Бесклеточные экстракты *B. anthracis* получали по методу [Баркова, 2008] в некоторой модификации [Дубровина, 2018]. Зимографию проводили электрофорезом в блоках 8 % ПААГ, импрегнированного желатином, казеином, лецитином, муцином, фибрином, коллоидным хитином и гликолизхитозаном. О наличии ферментативной активности судили по образованию бесцветных полос на фоне окрашенного Кумасси R-250 геля.

Установлено, что большинство препаратов субклеточных фракций и культуральных фильтратов *V. cholerae* O1/O139 серогрупп имеет белки, обладающие протеазной, хитиноподобной, липолитической, лецитиназной, муциназной и РНКазной активностью. При этом выявлены количественные и качественные различия обнаруженных ферментов в зависимости от происхождения и эпидзначимости штаммов. Зимографически показано, что все препараты культуральных фильтратов холерного вибриона обладают протеазной активностью разной степени интенсивности, у нетоксигенных штаммов обнаружено больше протеаз (8), чем у токсигенных (4), с мол. массой в зоне от 70 до 120 кДа. В препаратах культуральных фильтратов нетоксигенных штаммов холерного вибриона обнаружено девять хитиназ, в то время как у токсигенных пять. У препаратов субклеточных фракций обнаружено от одной до пяти хитозаназ. В целом хитозаназная активность нетоксигенных штаммов выше в два раза токсигенных изолятов, а установленная более высокая (> 2 раз) по сравнению с нетоксигенными штаммами РНКазная, муциназная и липолитическая активность, выявленная преимущественно у препаратов из токсигенных штаммов, указывает на их роль в патогенности возбудителя. В препаратах субклеточных фракций из токсигенных штаммов *V. cholerae* обнаружено шесть липаз, тогда как у нетоксигенных наблюдается от одной до двух липаз в зависимости от штамма. В препаратах наружной мембраны из токсигенных штаммов *V. cholerae* были обнаружены три лецитиназы с мол. массой 80, 90 и 120 кДа. Выраженной муциназной активностью отличаются культуральные фильтраты из токсигенных штаммов вибрионов, содержащие пять муциназ. В целом гидролазная активность препаратов культуральных фильтратов оказалась выше препаратов субклеточных фракций более чем в два раза. У препаратов *F. tularensis* обнаружено наличие протеаз, хитиназ, и липолитических ферментов. Наибольшей протеазной активностью отличались препараты из авирулентных штаммов, в то время как наибольшей хитиназной активностью обладали препараты из вирулентных штаммов. У препаратов из вирулентных штаммов туляремии микроба обнаружены 4 липазы с мол. массами 110, 90, 70 и 50 кДа. Препараты *B. anthracis* Sterne 34 F₂ S-1 и S-2 тоже обладали протеазной и хитиназной активностями, на зимограммах которых было выявлено три полипептида с хитиназной активностью в районе 100-120 кДа у препарата S-2 и 2 хитиназы в районе 100 кДа у препарата S-1, 4 протеазы с мол. массой от 80 до 120 кДа у препарата S-2, и две протеазы с массой 90-100 кДа у препарата S-1.

Таким образом, с помощью зимографии в ПААГ впервые проведено выявление гидролаз бактерий – возбудителей ООИ и установлены различия в их спектре в зависимости от происхождения и вирулентности штаммов.

Ответственный автор: Козлов Станислав Николаевич – научный сотрудник биохимического отдела ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, тел.: +79834022839, e-mail: ejimei@mail.ru

ПОЛУЧЕНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ВАКЦИННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТРУКТУР БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОСОБО ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

А.В. Корнева, В.Б. Николаев, В.С. Половинкина, Е.Ю. Марков, С.Н. Козлов, А.В. Мазепа, В.И. Дубровина, Т.Ю. Загоскина, Л.Я. Урбанович, Т.А. Иванова, С.В. Балахонов

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

PURIFICATION, CHARACTERISTICS AND VACCINE POTENTIAL OF THE SURFACE STRUCTURES OF BACTERIAL AGENTS OF ESPECIALLY DANGEROUS INFECTIONS

A.V. Korneva, V.B. Nikolaev, V.S. Polovinkina, E.Yu. Markov, S.N. Kozlov, A.V. Mazepa, V.I. Dubrovina, T.Yu. Zagoskina, L.Ya. Urbanovich, T.A. Ivanova, S.V. Balakhonov

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

В Иркутском противочумном институте работы по получению наружных мембран (НМ), клеточных стенок (КС) и оболочек (КО) возбудителей ООИ с конечной целью изучения перспектив их ис-

пользования для совершенствования средств специфической профилактики начались в середине 80-х гг. Понимание ведущей роли поверхностных структур в формировании специфического иммунитета у макроорганизма, определило направление дальнейших исследований, одним из важнейших аспектов которого являлся поиск щадящих методов обеззараживания микробной массы и разрушения бактериальных клеток для получения субклеточных фракций с сохранением их нативных свойств и отвечающих требованиям биологической безопасности, поскольку традиционные методы инактивации возбудителей ООИ (кипячение, воздействие формалином, фенолом) могут приводить к необратимым изменениям их антигенных свойств.

В результате многочисленных экспериментов с разными возбудителями нами разработан метод получения специфически стерильных препаратов поверхностных структур (НМ, КС, КО) за счет обработки живых клеток возбудителей холеры, бруцеллеза, чумы, туляремии 4,5 М раствором мочевины с последующим дифференциальным центрифугированием.

Так, из клеток холерного вибриона Эль Тор М-879 Инаба и Р-3122 Огава получены везикулы наружных мембран (ВНМ), сохраняющие протеазную и липолитическую активности, присущие НМ грамотрицательных бактерий. Испытание защитного действия препарата ВНМ в опытах на белых и линейных мышах с использованием заражающих штаммов *V. cholerae* ЭльТор обоих серовариантов показало, что количественное значение ED_{50} препарата было в 19–35 раз ниже, чем у корпускулярной холерной вакцины и в 16–35 раза ниже, чем у бивалентной вакцины (холероген-анатоксина + О-антиген).

Высокая протективная активность ВНМ, вероятно, обусловлена сохранением нативных свойств, устойчивостью к действию гидролитических ферментов и воздействию растворов с низким значением pH (1 %-ный раствор уксусной кислоты), а также сохранением адгезивных свойств и высоким удельным содержанием основного соматического антигена возбудителя холеры – ЛПС, обладающего адъювантными свойствами. Большое значение может иметь и наличие в препарате ряда ферментов, играющих существенную роль в формировании антиферментных механизмов защиты при холере, а также фосфолипидов. Высокая иммуногенность ВНМ также связана с компонентами нативных поверхностных структур, не являющимися антигенными, но оказывающими адъювантный эффект.

Из клеток *Yersinia pestis* EV получен комплексный препарат, включающий КО и F1-антиген, обладающий высокой протективной активностью в опытах на модели белых мышей, в том числе на фоне неспецифической профилактики доксициклином. Кроме того, тотальная ДНК чумного микроба и синтетический адъювант мурамилдипептид повышают иммунологическую эффективность комплексного препарата, что указывает на перспективность использования этих иммуномодуляторов при конструировании химических вакцин против чумы.

Полученные из клеток вирулентного штамма *Brucella abortus* И-146 и вакцинного штамма *B. abortus* 19ВА в S-форме препараты КО при их адсорбции на гидроокиси алюминия, обладали выраженной протективной активностью, которую удалось повысить до иммуногенности живой противобруцеллезной вакцины, присоединив к КО химическим путем протамин.

Результаты дальнейших исследований показали, что иммунизация белых мышей КО *Francisella tularensis* разных подвидов, полученных тем же методом, оказывает стимулирующее действие на продукцию цитокинов ИЛ-1 β , ФНО- α , ИЛ-2 и ростовых факторов ГМ-КСФ и Г-КСФ, что свидетельствует об активном формировании иммунитета. Изучение протективной активности показало, что ED_{50} для препаратов КС некоторых штаммов подвидов *mediasiatica* и *tularensis* была равна 74,8 и 51,5 соответственно.

Таким образом, проводимые многолетние исследования поверхностных структур клеток возбудителей бруцеллеза, туляремии, холеры и чумы, получаемых с использованием бактерицидного действия мочевины, указывают на их ведущую роль в формировании иммунитета и пригодность для конструирования химических вакцин. О перспективности использования нативных поверхностных структур (полых нановезикул из наружных (внешних) мембран или клеточных оболочек) возбудителей бактериальных инфекций в качестве основы для конструирования химических бесклеточных вакцин свидетельствуют результаты работ отечественных и иностранных исследователей. Такие вакцины могут оказаться в настоящее время более подходящими для внедрения в практику здравоохранения, нежели препараты молекулярных вакцин, учитывая их невысокую эффективность, необходимость использования адъювантов, молекул-носителей, сложность и высокую затратность получения последних.

Ответственный автор: Корнева Александра Владимировна – младший научный сотрудник биохимического отдела ФКУЗ Иркутского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, тел. +7(902)5163663. E-mail: korneva@inbox.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ МОЧЕВИНЫ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТРУКТУР *YERSINIA*

PSEUDOTUBERCULOSIS O:1b И ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И АНТИГЕННЫЕ СВОЙСТВА

А.В. Крюкова, Е.Ю. Марков, В.Б. Николаев, Ю.О. Попова, В.Т. Климов, С.В. Игумнова, Н.М. Андреевская, А.В. Уланская, Т.Ю. Загоскина, М.В. Чеснокова

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

USING OF THE UREA BACTERICIDAL EFFECT FOR ISOLATION OF YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS O:1B SURFACE STRUCTURES AND THEIR PHYSICOCHEMICAL AND ANTIGENIC PROPERTIES

A.V. Kryukova, E.Yu. Markov, V.B. Nikolaev, Yu.O. Popova, V.T. Klimov, S.V. Igumnova, N.M. Andreevskaya, A.V. Ulanskaya, T.Yu. Zagoskina, M.V. Chesnokova

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Псевдотуберкулез – заболевание, вызываемое грамотрицательной бактерией *Yersinia pseudotuberculosis* с фекально-оральным механизмом передачи и характеризующееся полиморфизмом клинических проявлений с преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта, кожи, опорно-двигательного аппарата и выраженной интоксикацией, затрудняющих клиническую диагностику.

Одним из основных подходов для диагностики псевдотуберкулеза является использование серологических методов, усовершенствование которых остается актуальным до настоящего времени. Поскольку наиболее специфичные иммунодоминантные антигены располагаются в поверхностных структурах микробной клетки, выделение из них антигенов и использование их в диагностике может представлять практический интерес.

Цель работы – выделение и характеристика антигенов поверхностных структур псевдотуберкулезного микроба, перспективных для конструирования диагностических тест-систем.

В работе использовался штамм *Y. pseudotuberculosis* 3704 O:1b, из которого получены поверхностные структуры клеток путем лизиса и одновременного обеззараживания живых клеток 4,5 М раствором мочевины с последующим дифференциальным центрифугированием. Экстракцию липополисахаридов (ЛПС) из клеток проводили смесью фенол-вода с получением водной и фенольной фракций. Гипериммунные сыворотки получали путем иммунизации кроликов породы «шиншилла» препаратами НМ и БЛПК псевдотуберкулезного микроба.

Из бактериальной массы клеток *Y. pseudotuberculosis* 3704 получены препараты наружных мембран (НМ), мочевинового экстракта (МЭ) и белково-липополисахаридного комплекса (БЛПК), а также водная и фенольная фракции ЛПС.

Содержание белка в препаратах *Y. pseudotuberculosis* 3704 составило: НМ – 30,5 % ± 2,0 %, МЭ – 37,8 % ± 3,0 %, БЛПК – 24,0 % ± 0,4 %.

Посредством электрофоретического фракционирования в денатурирующих условиях по методу Laemmli в 12 % полиакриламидном геле выявлены полипептидные спектры изучаемых препаратов. При окраске ионами серебра в препарате НМ установлено наличие 14 мажорных полипептидов, тогда как при окраске раствором Coomassie Brilliant Blue R-250 – 10 мажорных полипептидов с молекулярными массами от 131,5 до 13,9 кДа и от 104,6 до 18,4 кДа, соответственно.

В препарате МЭ при окраске ионами серебра выявлено 16 мажорных полипептидов, при окраске раствором Coomassie Brilliant Blue R-250 – также 16 мажорных полипептидов с молекулярными массами от 91,5 до 13,5 кДа, и от 101,6 до 14,7 кДа, соответственно. Мажорные полипептиды с массами 43,3, 39,8, 29,7, 24,4 кДа явились общими у препаратов НМ и МЭ.

Полипептидный спектр препарата БЛПК *Y. pseudotuberculosis* 3704 при окраске ионами серебра состоял из 9 мажорных полипептидов, при окраске раствором Coomassie Brilliant Blue R-250 – из 6 полипептидов с молекулярными массами от 63,8 до 24,3 кДа и от 66,6, до 20,7 кДа, соответственно.

В реакции энзимодиффузии выявлено, что поверхностные структуры псевдотуберкулезного микроба сохраняют протеазную активность. Субстратным электрофорезом выявлены активные полипептиды полученных препаратов поверхностных антигенов *Y. pseudotuberculosis*. В препарате НМ таковыми явились полипептиды с молекулярными массами от 118 до 28 кДа; в препарате МЭ – от 97,7 до 29,2 кДа.

При исследовании препаратов колориметрическим методом с использованием карбоцианинового красителя «Stains all» на определение бактериального ЛПС обнаружено смещение максимума поглощения красителя в коротковолновую область в препаратах НМ ($\lambda_{\max}$ 574 нм → $\lambda_{\max}$ 472 нм), МЭ,

фенольной фракции ЛПС ($\lambda_{\max}$ 574 нм $\rightarrow$ $\lambda_{\max}$ 466 нм) и водной фракции ЛПС и БЛПК ($\lambda_{\max}$ 574 нм $\rightarrow$ $\lambda_{\max}$ 467 нм), что характерно для комплекса краситель-ЛПС грамотрицательных бактерий.

В реакции иммунодиффузии (РИД) между препаратами НМ, МЭ, водной и фенольной экстракции ЛПС *Y. pseudotuberculosis* 3704 и коммерческой поливалентной антисывороткой (С.-Петербург) формировался преципитат идентичности, что указывает на общие антигенные детерминанты. Также препараты НМ и БЛПК *Y. pseudotuberculosis* 3704 с иммуноглобулинами, изолированными из коммерческой поливалентной сыворотки (С.-Петербург) и мечеными частицами коллоидного серебра, обнаруживались в дот-иммуноанализе (ДИА) в концентрации ≤ 1 мкг/мл по сухому весу.

Полученные экспериментальные антисыворотки в РИД с препаратами НМ и БЛПК активны. В ДИА препараты НМ и БЛПК с мечеными наночастицами серебра иммуноглобулинами, изолированными из кроличьих антисывороток, обнаруживались в концентрации ≤ 1 мкг/мл, как и с конъюгатами, полученными из коммерческой антисыворотки.

Таким образом, с помощью 4,5 М мочевины из живых клеток псевдотуберкулезного микроба получены специфически стерильные антигены поверхностных структур. Благодаря щадящему методу их выделения, препараты НМ и БЛПК сохраняют свои антигенные и иммуногенные свойства, а также биологическую активность, что свидетельствует о перспективности использования их в диагностике.

Ответственный автор: Крюкова Анна Витальевна – младший научный сотрудник биохимического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел. +79500601370, E-mail: anjakryukova@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ТЕРМОЭКСТРАКЦИЕЙ ИЗ КЛЕТОК БРУЦЕЛЛ В S- И L-ФОРМАХ

А.В. Крюкова, К.Ю. Ястремская, Е.Ю. Марков, В.Б. Николаев, Ю.О. Попова, Н.Л. Баранникова, Н.М. Андреевская, В.И. Дубровина
ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF ANTIGENIC PREPARATIONS OBTAINED BY THERMOEXTRACTION OF *BRUCELLA* CELLS IN S- AND L-FORMS

A.V. Kryukova, K.Yu. Yastremskaya, E.Yu. Markov, V.B. Nikolaev, Yu.O. Popova, N.L. Barannikova, N.M. Andreevskaya, V.I. Dubrovina
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

В настоящее время существует постоянная потребность учреждений практического здравоохранения и санитарно-эпидемиологической службы в медицинских иммунобиологических препаратах, обеспечивающих надлежащий уровень лабораторной диагностики бруцеллеза [Лямкин, 2013]. Возбудитель бруцеллеза – бруцеллы – ЛПС-дидермные (грамотрицательные), факультативные внутриклеточные патогены. Под воздействием различных факторов, например, угнетающих биосинтез клеточной стенки антибиотиков, возбудитель бруцеллеза способен трансформироваться из S-формы в L-форму, что приводит к изменению антигенного репертуара клеток – потере основных иммунодоминантных поверхностных антигенов (ЛПС, белки наружной мембраны). Ввиду этого в настоящее время измененные L-формы бруцелл и антители против них невозможно выявить с помощью стандартных S-диагностикумов. Это делает актуальным поиск специфических для L-трансформантов антигенов, пригодных для конструирования диагностических тест-систем.

Цель работы – сравнительная характеристика физико-химических и иммунохимических свойств антигенов, извлекаемых термомозэкстракцией из клеток бруцелл и их трансформантов, с оценкой диагностической значимости препарата, полученного из бруцелл в L-форме.

В работе использовали штамм *Brucella abortus* И-206 в S- и L-формах, из клеток которого получены водные термоэкстракты (ТЭ). При исследовании спектров поглощения ТЭ с карбоцианиновым красителем «Stains all» (КК) в качестве положительного контроля использовался препарат липополисахарида *B. abortus* 19 ВА; исследование антигенной активности проводили при помощи дот-иммуноанализа, в котором использовались иммуноглобулины, выделенные из экспериментальных кроличьих антисывороток против ТЭ бруцелл в S- и L-формах, меченные наночастицами серебра; для исследования иммунохимических свойств применяли реакцию иммунодиффузии (РИД) в геле, в которой использовались кроличьи иммуноглобулины класса G, также выделенные из экспериментальных кроличьих антисывороток против ТЭ бруцелл в S- и L-формах.

Анализ химического состава показал, что ТЭ бруцелл в S-форме содержал белок в количестве 152,3 мкг/мг $\pm$ 10,1 мкг/мг, углеводы – 169,2 мкг/мг $\pm$ 6,5 мкг/мг; препарат ТЭ бруцелл в L-форме содержал белок в количестве 101,3 мкг/мг $\pm$ 3,7 мкг/мг, углеводы – 253,5 мкг/мг $\pm$ 0,8 мкг/мг.

Посредством электрофоретического разделения в градиентном 8–16 % полиакриламидном геле в присутствии 0,1 % додецилсульфата натрия были выявлены полипептидные спектры изучаемых препаратов. Доминантными полипептидами препарата ТЭ *B. abortus* И-206 в S-форме явились низкомолекулярные белковые компоненты с молекулярными массами 26,1, 20,1, 18,4 и 14,1 кДа. В препарате ТЭ *B. abortus* И-206 в L-форме выявлен диффузный белковый компонент с молекулярной массой в области от 95,0 до 64,8 кДа. Общих полипептидов с одинаковой молекулярной массой не выявлено.

Иммунохимический анализ посредством РИД выявил в препарате ТЭ *B. abortus* И-206 в S-форме формирование одной линии преципитации с иммуноглобулинами G, выделенными из сыворотки крови против ТЭ *B. abortus* И-206 в S-форме. Препарат ТЭ *B. abortus* И-206 в L-форме также формировал одну линию преципитации с иммуноглобулинами G, выделенными из сыворотки крови против ТЭ L-трансформантов *B. abortus* И-206.

Определение специфичности антигенов в данных ТЭ проводилось при помощи РИД с барьером из иммуноглобулинов, полученных против гетерологичной формы ТЭ бруцелл. Линия преципитации формировалась только между препаратом ТЭ и полученному против него иммуноглобулину, что указывает на специфичность исследуемых препаратов и отсутствие общих антигенных детерминант. После обработки препарата ТЭ бруцелл в L-форме протеиназой K в РИД полос преципитации выявлено не было, что свидетельствует о белковой природе компонента ТЭ.

В дот-иммуноанализе с мечеными иммуноглобулинами G, полученными против S-формы ТЭ бруцелл, препарат ТЭ *B. abortus* И-206 в S-форме выявлялся до концентрации 3,2 мкг/мл в пересчете на белок; препарат ТЭ *B. abortus* И-206 в L-форме с мечеными иммуноглобулинами G, полученными против ТЭ L-трансформантов бруцелл – до 0,2 мкг/мл.

При исследовании спектров поглощения ТЭ *B. abortus* И-206 в S-форме с КК был выявлен сдвиг максимума поглощения в коротковолновую область (464 нм), характерный для комплексов КК-ЛПС в случае ЛПС бруцеллезного микроба. Такой же пик присутствовал в положительном контроле (очищенный ЛПС), однако у ТЭ *B. abortus* И-206 в L-форме пик отсутствовал, метакроматического эффекта не наблюдалось, что свидетельствует о другой химической природе специфического термостабильного антигена бруцелл в L-форме.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о перспективности ТЭ, полученного из L-трансформантов *B. abortus* И-206, для разработки и усовершенствования методов лабораторной диагностики латентной формы бруцеллеза, которая обусловлена персистенцией в макроорганизме бруцелл в L-форме.

Ответственный автор: Крюкова Анна Витальевна – младший научный сотрудник биохимического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел. +79500601370; E-mail: anjakryukova@gmail.com

АНАЛИЗ 5' И 3'- НЕТРАНСЛИРУЕМЫХ ОБЛАСТЕЙ ПОЛНОГЕНОМНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ШТАММОВ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА В 50-60-Е ГОДЫ

К.В. Лопатовская¹, А.Н. Бондарюк¹, Р.В. Адельшин^{1,2}, Е.А. Сидорова¹, Е.И. Андаев¹

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ² Иркутский Государственный Университет, Иркутск

ANALYSIS OF THE 5' AND 3' UNTRANSLATED REGIONS IN THE WHOLE GENOME SEQUENCES OF THE TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS STRAINS ISOLATED AT THE FAR EAST OF RUSSIA IN 1950s -1960s

K.V. Lopatovskaya¹, A.N. Bondaruk¹, R.V. Adelshin^{1,2}, E.A. Sidorova¹, E.I. Andaev¹

¹ Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ² Irkutsk State University, Irkutsk

Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) является эпидемически значимой природно-очаговой вирусной инфекцией, которая передается клещами в лесной зоне Евразийского континента. В настоящее время вирус клещевого энцефалита (ВКЭ) представлен тремя субтипами: дальневосточный, сибирский и европейский. Открытая рамка считывания генома ВКЭ фланкирована короткими 5' и 3'-нетранслируемыми областями (НТО), содержащими элементы, которые важны для репликации, трансляции и упаковки вирусного генома. Вторичные структуры коротких фрагментов 5'-НТО являются консервативными внутри каждого субтипа ВКЭ. В геноме ВКЭ 3'-НТО длиннее и более изменчива, чем 5'-НТО, которая является консервативной и содержит 132 нуклеотида. Позиции с 91 по 128 н. в 5'-НТО не содержат нуклеотидных замен. Y-структура в 5'-НТО является промотором вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы флавивирусов (элементы левого плеча Y-образной структуры взаимодействуют с РНК-полимеразой), ее последовательность и вторичная структура оказывают влияние на репликацию вируса.

Целью работы – являлось проведение молекулярно-генетического анализа вторичных структур нетранслируемых областей семи штаммов ВКЭ, выделенных от больных людей на Дальнем Востоке в 50-60-е годы XX века.

Расшифрованы полногеномные нуклеотидные последовательности семи штаммов ВКЭ № М442, № 62199, № 66113, № 95, № ChB, № 1024 дальневосточного субтипа и № 106 сибирского субтипа из коллекции ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Штаммы были изолированы от больных людей на территории Дальнего Востока в 50-60-е годы прошлого века. Суммарную РНК выделяли с помощью набора «Рибо-преп» (АмплиСенс, г. Москва), кДНК получали с использованием набора «Реверта-L», амплификацию фрагментов вирусного генома осуществляли с помощью набора ПЦР-РВ («Синтол», г. Москва). Секвенирование полученных ампликонов проводили с использованием набора реактивов ABI Prism BigDye Terminator v. 1.1 Cycle Sequencing Kit на приборе Genetic Analyser 3500 (Applied Biosystems). Анализ нуклеотидных последовательностей проводили с помощью программы BioEdit. Для реконструкции вторичной структуры нетранслируемых областей вирусной РНК использовали программу MFold v. 2.3.

Было проведено сравнение вторичных структур 5'-НТО геномов у семи штаммов ВКЭ дальневосточного и сибирского субтипа. Представленные в работе штаммы патогенны для человека, но имеют разную вирулентность для мышей. Анализ вторичных структур 5'-НТО геномов показал, что мутации в этих участках не связаны с патогенностью вируса. Штаммы дальневосточного субтипа отличаются от сибирского и европейского по характерному строению Y-структуры 5'-НТО. Структура 3'-НТО генома ВКЭ содержит консервативные и вариабельные регионы с разной длиной. Показано, что основную роль в изменениях размера вирусного генома играет гетерогенность 3'-НТО. Длина вставок и делеций в 3'-НТО варьирует в пределах 200 н. После стоп-кодона в 3'-НТО генома расположен консервативный участок длиной около 60 н. Далее расположен вариабельный участок с длиной, отличающейся у разных штаммов. Например, у штамма № 66113 имеется вставка 72 н., у штамма № ChB вставка 12 н., относительно прототипного штамма Sofjin. У штамма № М442 делеция в 11 н., у штамма № 62199 делеция 21 н., а у штамма № 1024 делеция 171 н. У штамма № 106 сибирского субтипа в 3'-НТО имеется вариабельный участок, так же имеется вставка 4 н. по сравнению с прототипным штаммом Zausaev. В конце 3'-НТО расположен консервативный участок длиной около 330 н. РНК геном ВКЭ принимает циклическую конформацию посредством взаимодействия коротких высоко консервативных комплементарных последовательностей длиной 15 н., расположенных в его концевых 5'- и 3'-НТО. Эти последовательности консервативны у всех субтипов и играют важную роль в регуляторных процессах. Образующая шпильчатая вторичная структура высоко консервативна среди флавивирусов, что указывает на значимость этого региона для репликации вируса.

Ответственный исполнитель: Лопатовская Кристина Викторовна – младший научный сотрудник лаборатории природноочаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, тел. 8(3952)22-01-39, E-mail: krislopatovskaya@mail.ru .

ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ ТОКСИННЕЙТРАЛИЗУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ АНТИТЕЛ, СПЕЦИФИЧНЫХ К ПРОТЕКТИВНОМУ АНТИГЕНУ *BACILLUS ANTHRACIS*

А.К. Рябко, Я.О. Мунтян, М.А. Марьин, Н.А. Зенинская, М.В. Силкина, А.С. Карцева, М.М. Рогозин, В.В. Фирстова, И.Г. Шемякин
ФБУН Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии, Оболensk

ESTIMATION OF MECHANISMS OF TOXIN-NEUTRALIZING ACTIVITY OF THE ANTIBODY SPECIFIC TO *BACILLUS ANTHRACIS* PROTECTIVE ANTIGEN

A.K. Ryabko, Ya.O. Muntyan, M.A. Maryin, N.A. Zeninskaya, M.V. Silkina, A.S. Kartseva, M.M. Rogozin, V.V. Firstova, I.G. Shemyakin

State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk

Для лечения сибирской язвы, в особенности для нейтрализации эффектов, вызванных воздействием летального токсина *Bacillus anthracis*, возможно применение иммуноглобулиновых препаратов. Наилучшим вариантом являются антитела, обладающие токсин-нейтрализующей активностью и представляющие собой иммуноглобулины. Также при разработке прототипа любого терапевтического препарата важно определить механизм его действия.

Ранее методами классической гибридной технологии нами была получена панель мышинных моноклональных антител (МКАт), специфичных к компонентам летального токсина (ЛТ) возбудителя сибирской язвы – летального фактора (ЛФ) и протективного антигена (ПА). Каждое МКАт было проанализировано *in vitro* в МТТ-тесте на клеточной линии J774.1A на предмет нейтрализации действия сибиреязвенного летального токсина, а также *in vivo* на мышинной модели. По результатам из всей панели было отобрано перспективное для дальнейшего исследования МКАт 1E10 со специфичностью к ПА, которое успешно нейтрализовало действие сибиреязвенного ЛТ в обоих тестах и может рассматриваться в качестве потенциального терапевтического препарата. Одним из требований, предъявляемым к лечебным препаратам, является выявление механизмов их действия.

Цель исследования – выявить механизм нейтрализации летального токсина *B. anthracis* моноклональным антителом 1E10.

Нейтрализация летального токсина посредством блокирования функции ПА может быть осуществлена через воздействие антитела на ПА на различных этапах токсического воздействия. При поиске механизма токсиннейтрализующей активности МКАт 1E10 мы рассматривали несколько ключевых процессов: 1) адгезия ПА на поверхности клетки; 2) образование олигомера ПА; 3) проникновение ЛФ и ПА в составе препоры внутрь клетки; 4) образование истинной поры и выход ЛФ в цитозоль.

В первую очередь оценивали связывание ПА с рецепторами на поверхности макрофагов линии J774.1A. Для этого клетки инкубировали с флуорохром-меченым ПА-FITC или с ПА-FITC, заранее инкубированным с МКАт в эквимольном соотношении. После тщательной отмывки клеток их фиксировали и анализировали на проточном цитофлуориметре FACS Aria III (BD, США). Проведенный эксперимент показал, что МКАт 1E10 не блокирует адгезию ПА на поверхности клеток.

Затем оценивали способность МКАт 1E10 блокировать образование олигомеров ПА. Для этого полноразмерный ПА (ПА83) обрабатывали трипсином для расщепления белка на ПА20 и ПА63, ингибировали трипсин, после чего индуцировали процесс олигомеризации ПА63 добавлением буфера MES pH 5.5. Тестируемое антитело 1E10 инкубировали с мономерами ПА63 (в эквимольном соотношении) до добавления MES-буфера в течение одного часа. Результат оценивали методом иммуноблоттинга. Для этого полученные после инкубации растворы без денатурации наносили на неденатурирующий полиакриламидный гель 4-20 % и разделяли белки электрофоретически. Белки из геля переносили на PVDF мембрану полусухим методом и определяли ПА при помощи анти-ПА антител, конъюгированных с пероксидазой хрена. Образование четких олигомерных полос ПА с молекулярной массой 440-480 кДа регистрировалось в обоих случаях.

Далее анализировали проникновение ЛТ внутрь клетки. Макрофаги J774.1A инкубировали с флуорохром-мечеными белками ЛТ: ПА-FITC и ЛФ-Су5. Для тестирования антител ПА-FITC заранее до добавления к суспензии клеток инкубировали с эквимольным количеством МКАт 1E10 в течение одного часа. После инкубации клеток с ЛТ или ЛТ-МКАт свободные белки удалялись из раствора, а все поверхностные белки с клеток слущивались обработкой 0,05 % раствором трипсина. По результатам цитофлуориметрического анализа оба компонента ЛТ обнаруживались внутриклеточно.

Последняя ключевая точка в процессе токсического воздействия ЛТ на клетку – внутриклеточное образование поры из препоры и выход эффекторной субъединицы (ЛФ) в цитозоль со специфическим расщеплением одного из сигнальных белков MEK1. Для проверки гипотезы блокирования образования истинной поры клетки макрофагальной линии J774.1A инкубировали с рекомбинантным ЛТ или с ЛТ, прединкубированным с МКАт 1E10. После этого клетки дезинтегрировали ультразвуковым сонификатором, полученный лизат наносили на полиакриламидный гель 4-20 % и разделяли электрофоретически. Белки из геля переносили на PVDF мембрану, после чего определяли MEK1 при помощи специфических к нему антител. Было показано, что при добавлении в эксперимент МКАт 1E10 расщепления MEK1 в клетках не происходит.

Таким образом, нами было показано, что мышинные моноклональные антитела 1E10 проявляют токсин-нейтрализующую активность посредством блокирования последнего этапа токсического процесса, а именно транслокации летального фактора в цитозоль клетки через пору.

Ответственный автор: Рябко Алена Константиновна – научный сотрудник ФБУН ГНЦ ПМБ Оболенск, тел: +7(926)3079060, e-mail: Ryabko_alena@mail.ru

АНТИТЕЛА К ПРОТЕКТИВНОМУ АНТИГЕНУ *BACILLUS ANTHRACIS*, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЗАЩИТУ ПРОТИВ СИБИРЕ-ЯЗВЕННЫХ ТОКСИНОВ

М.А. Марьин, А.К. Рябко, Н.А. Зенинская, Я.О. Мунтян, М.М. Rogozin, А.Е. Хлынцева, В.В. Фирстова, И.Г. Шемякин
ФБУН Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии, Оболенск

ANTIBODIES TO THE *BACILLUS ANTHRACIS* PROTECTIVE ANTIGEN PROVIDING PROTECTION AGAINST ANTHRAX TOXINS

M.A. Mar'in, A.K. Ryabko, N.A. Zeninskaya, Ya.O. Muntyan, M.M. Rogozin, A.E. Khlyntseva, V.V. Firstova, I.G. Shemyakin
State Research Centre of Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk

Моноклональные антитела (МКАт) к компонентам летального токсина *B. anthracis* рассматриваются в качестве эффективного препарата для терапии сибиреязвенной инфекции, особенно поздних стадий заболевания. Эффективность терапии подтверждена в экспериментах на лабораторных животных. Важным требованием к таким МКАт является проявление ими токсиннейтрализующей активности в отношении сибиреязвенных токсинов, что можно выявить в моделях *in vitro* и *in vivo*. В предыдущих работах нами были получены мышинные моноклональные антитела к субъединице летального токсина *B. anthracis* – протективному антигену (ПА). Экспериментальные исследования позволили выявить МКАт, способные эффективно нейтрализовать летальный токсин (клон 1E10), взаимодействующее с эпитопом в IV домене ПА.

Цель работы – создание рекомбинантного химерного моноклонального антитела χ 1E10 на основе мышинового антитела 1E10.

Из гибридомы-продуцента Sp-2/1E10 выделяли тотальную РНК и амплифицировали кДНК Fab-фрагмента методом 5'-RACE. После секвенирования полученных нуклеотидных последовательностей синтезировали праймеры для амплификации вариабельных доменов VH и VL и клонировали ПЦР-продукты в два экспрессирующих вектора, которые содержали константные домены тяжелой и легкой цепи человеческого иммуноглобулина IgG1. Проверку правильности сборки генетических конструкторов оценивали после совместной трансфекции двух векторов в клетки НЕК293Т по положительной реакции культуральной жидкости с ПА в реакции ИФА.

Для получения популяции клеток, стабильно экспрессирующих χ 1E10, гены полноразмерной тяжелой и легкой цепи амплифицировали из соответствующих векторов и соединяли в ПЦР-реакции через кодоны саморасщепляющегося пептида T2A. Бицистронный генетический конструктор клонировали в плазмиду pcDNA3.4 для экспрессии под управлением промотора CMV с возможностью селекции продуцирующей популяции антибиотиком G418. Вектор pcDNA3.4- χ 1E10 трансфецировали в линию клеток ExpiCHO-S из набора ExpiCHO Expression System Kit (Thermo Fisher) и выращивали 10 дней в термостатируемом CO₂-шейкере с добавлением антибиотика G418 и ПАВ Pluronic F-68. Культуральную жидкость центрифугировали, супернатант концентрировали в ячейке Amicon Stirred Cell (MerckMillipore) и очищали иммуноглобулиновую фракцию хроматографически на колонке Protein G.

Равновесные константы диссоциации антител 1E10 и χ 1E10, определяли на оборудовании ProteOn XPR36 (Bio-Rad).

Токсин-нейтрализующую активность МКАт оценивали *in vitro* на мышинной макрофагоподобной клеточной линии J774A.1. Рекомбинантные белки протективный антиген (рПА) и летальный фактор (рЛФ) смешивали, инкубировали в течение 30 мин с исследуемыми антителами, а затем добавляли в концентрации IC₅₀ к клеточной культуре J774A.1. Токсин-нейтрализующую активность МКАт оценивали по уровню жизнеспособности клеток в ММТ-тесте.

Химерный рекомбинантный иммуноглобулин валидировали путем проведения электрофореза по Лэммли в редуцирующих условиях. В результате были выявлены два белка с молекулярной массой 50 и 25 кДа, соответствующих весу тяжелой и легкой цепи IgG. Выход моноклонального антитела составил 0,5 мг/л культуральной жидкости, степень чистоты после хроматографической очистки – 99,8 %. Равновесные константы диссоциации антител 1E10 и χ 1E10 составили $1,87 \times 10^{-10}$ М и $1,65 \times 10^{-10}$, соответственно. Полученное МКАт χ 1E10 в ММТ-тесте, так же, как и мышинное антитело 1E10, нейтрализовало действие летального токсина *B. anthracis* в молярном соотношении 2,5 (антитело) : 1 (рПА).

Таким образом, получено химерное моноклональное антитело $\chi 1E10$, которое характеризуется нейтрализующей активностью в отношении летального токсина *B. anthracis* и обладает высокой аффинностью, что позволяет рассматривать данный продукт в качестве потенциального терапевтического препарата.

Ответственный автор: Марьин Максим Александрович – младший научный сотрудник ФБУН ГНЦ ПМБ Оболensk, тел: +7(910)7716168, e-mail: marin@obolensk.org

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПЛЕНКООБРАЗОВАНИЯ У ШТАММОВ *VIBRIO CHOLERAЕ* ИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

И.С. Федотова, А.С. Гладких, Л.В. Миронова

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

STUDY OF BIOFILM FORMATION IN *VIBRIO CHOLERAЕ* STRAINS FROM ENVIRONMENT

I.S. Fedotova, A.S. Gladkikh, L.V. Mironova

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Формирование биопленочных сообществ возбудителем холеры в природных условиях является одной из форм адаптации *Vibrio cholerae* к агрессивным факторам окружающей среды. В целом процесс биопленкообразования состоит из нескольких этапов: первичное прикрепление планктонной формы клеток к субстрату под действием адгезинов и физико-химических взаимодействий, активный синтез межклеточного матрикса [Teschler, 2015], интенсивное клеточное деление и распространение клеток путем дисперсии верхнего слоя биопленки [Fernandez-Delgado, 2016]. В поверхностных водоемах биопленкообразование *V. cholerae* зависит от содержания питательных и токсичных веществ, активности солнечной радиации, температуры, водородного показателя (рН), силы тока воды [Fernandez-Delgado, 2016] и др. Однако адаптационный потенциал отдельных вариантов холерного вибриона во многом определяется особенностями организации генетических детерминант биопленкообразования, а одной из причин устойчивости биопленки к неблагоприятным условиям окружающей среды, является вибриоидный экзополисахарид (VPS), кодируемый кластерами генов *vpsA-K* и *vpsL-Q* [Silva, 2016].

Поскольку известна вариабельность свойств штаммов *V. cholerae* разных серогрупп, то логично предположить, что и процессы формирования ими биопленок будут иметь различия. В то же время изучение биопленкообразования холерного вибриона представляет не только научный, но и практический интерес, поскольку при установлении определенных закономерностей возрастает точность прогнозирования эпидемиологических рисков, связанных с выживаемостью и персистенцией холерного вибриона в окружающей среде.

Цель работы – исследовать фенотипические и молекулярные особенности процессов биопленкообразования у штаммов *V. cholerae* O1 и не O1/O139 серогрупп, а также R-вариантов, изолированных в рамках мониторинга вибриофлоры из поверхностных водоемов Сибири и Дальнего Востока.

В качестве объектов исследования использовали семь штаммов *V. cholerae*, не имеющих в геноме основных факторов патогенности (*ctx-tcp*). Культивирование поверхностных биопленок проводили на 1 % пептонной воде pH 7,6 при 37 °C в течение 72 ч с последующим отбором проб через 0, 4, 6, 8, 24, 48 и 72 ч. Фенотипические особенности биопленок исследовали с помощью метода сканирующей электронной микроскопии (SEM). Нуклеотидные последовательности генов биопленкообразования получали на основании анализа полных геномов исследуемых штаммов *V. cholerae* и сравнения их с геномом референсного штамма холерного вибриона (*Vibrio cholerae* O1 biovar EITc N1696). WGS проводили на платформе MiSeq (Illumina). Экспрессию четырех генов кластера *vps* (*vpsA* и *vpsL* – структурные, *vpsR* и *vpsT* – регуляторные) [Lambert, 2016] изучали, применяя полимеразную цепную реакцию в режиме реального времени (PCR real time) и метод $2^{-\Delta\Delta CT}$ [Rao, 2013], при этом в качестве референсного использовали ген «домашнего хозяйства» *gyrA*.

В результате просмотра биопленок в сканирующем электронном микроскопе установлено, что штаммы R-варианта уже через 4 ч образовывали биопленку, которая была полностью сформирована к 24 ч. У штаммов O1 серогруппы биопленкообразование шло медленнее: спустя 4 ч от начала эксперимента наблюдались только отдельные агрегаты в несколько клеток. Через 8 ч от начала эксперимента штамм O1 серогруппы формировал явную биопленку, при этом клетки хорошо просматривались, были плотно уложены и имели типичную морфологию. В этой же точке эксперимента биопленка R-варианта имела заметно больше слизистого матрикса при менее высокой плотности клеток, которые были полностью окружены экзополисахаридом. Морфология клеток штамма R-варианта при со-

зревании биопленок не изменилась, клетки сохраняли форму изогнутых палочек исходного размера, тогда как большая часть клеток штамма O1 серогруппы через 24 ч приобрела округлую форму и уменьшилась в размерах, а другая часть сохранила типичную форму и величину. При достижении высокой плотности клеток отмечалось значительное увеличение количества биопленочного матрикса.

С помощью полногеномного секвенирования был осуществлен поиск в геномах штаммов основных генов биопленкообразования, при этом особое внимание было уделено 62 структурным и регуляторным генам. Выявлено, что у всех изолятов отсутствуют те или иные гены биопленкообразования. У штаммов O1 серогруппы и R-вариантов не обнаружено трех генов кластера *vpsA*-Ки *vpsL*-Q (*vpsU*, *vpsC*, *vpsD*), при этом четыре штамма не имеют генов *vpsF*, *vpsG*, *vpsI*. Однако зависимости фенотипических признаков процесса биопленкообразования от данных генетических особенностей не выявлено. Так же у двух штаммов O1 серогруппы не выявлено гена *chiA1*. Один штамм не O1/O139 серогруппы не имеет в своем геноме маркера *rbmC*, отсутствие этого гена коррелирует со слабым нарастанием биопленки в эксперименте, а другой штамм не O1/O139 серогруппы не содержит гена *vpsU*.

Анализ нуклеотидных последовательностей генов *vpsR*, *vpsT*, *vpsA*, *vpsL* показал, что регуляторные гены (*vpsR*, *vpsT*) всех исследуемых штаммов *V. cholerae* обладают меньшей вариабельностью, в то время как структурные (*vpsA*, *vpsL*) в большей степени подвержены изменениям, которые приводят к заменам в аминокислотных последовательностях. В аминокислотных последовательностях исследуемых белков R-вариантов была обнаружена замена аминокислоты глицин на валин в 65 позиции *VpsA* для одного из штаммов. Два штамма O1 серогруппы в 113 позиции структурного белка *vpsA* имеют аминокислоту треонин, тогда как остальные исследуемые штаммы – аланин, а в 164 позиции один из этих штаммов содержит аланин вместо серина. Другой структурный белок, кодируемый геном *vpsL*, третьего штамма O1 серогруппы содержит протяженную делецию, которая приводит к утрате 26 аминокислотных остатков. Чаще чем у других штаммов аминокислотные замены найдены у штаммов не O1/O139 серогрупп. Белок *VpsA* штаммов не O1/O139 серогрупп в 164 позиции имеют аминокислоту аланин, все прочие – серин. Один из штаммов не O1/O139 серогруппы содержит замену метионина на изолейцин в 189 позиции белка *VpsA*, а в 344 позиции этого же белка – пролина на серин. Прочие нуклеотидные вариабельности в исследуемых структурных генах не приводят к изменению аминокислотного состава белков.

Исследование экспрессии генов биопленкообразования показало, что у штаммов O1 серогруппы и R-вариантов в большей степени экспрессировался основной структурный ген синтеза экзополисахарида *vpsA*, тогда как у штаммов не O1/O139 серогрупп максимальных значений достигал продукт регуляторного гена *vpsT*. У двух штаммов O1 серогруппы и одного штамма R-варианта наблюдалась схожая картина уровня и динамики изменения экспрессии, при этом максимального количества достигали продукты структурных генов *vps* через 24 ч относительно начального значения, после чего наблюдалось уменьшение количества РНК в пробах. Тенденция к стабильному синтезу РНК наблюдалась у другого штамма R-варианта и одного из штаммов O1 серогруппы, при этом уровень экспрессии изученных генов не превышал 4,5 раз, а после 24 ч отмечалась репрессия исследуемых генов. У одного из штаммов не O1/O139 серогруппы колебания экспрессии генов *vps* были незначительными, однако, небольшие отдельные всплески экспрессии все же можно было наблюдать через 72 ч у гена *vpsT*. Экспрессия генов биопленкообразования другого штамма не O1/O139 серогруппы в значительной степени превышала показатели экспрессии генов штамма той же серогруппы и в отдельных точках достигала 30 раз. Вероятно, выявленные особенности экспрессии вовлеченных в биопленкообразование генов играют определенную роль в проявлении морфологических признаков биопленок изучаемых штаммов *V. cholerae*.

Таким образом, комплексное изучение биопленкообразования выявило сходство его фенотипических особенностей и молекулярных механизмов для штаммов *V. cholerae* с общими серологическими свойствами. Дальнейшее расширение выборки штаммов позволит более тщательно исследовать процессы формирования биопленок штаммами *V. cholerae* и провести поиск закономерностей.

Ответственный автор: Федотова Ирина Сергеевна – лаборант-исследователь лаборатории холеры ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора; тел. 8(3952)23-99-85, 89501076933; E-mail: fedotova-is95@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОЛЕКУЛЯРНОМУ ТИПИРОВАНИЮ *VIBRIO PARAHAEEMOLYTICUS*

Ж.Ю. Хунхеева, Л.В. Миронова Л.В., А.В. Фортунатова А.В., Е.А. Басов, Н.О. Бочалгин, А.С. Пономарева, А.С. Гладких, И.С. Федотова, С.В. Балахонов

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

CURRENT APPROACHES TO MOLECULAR TYPING OF *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS*

Zh.Yu. Khunkheeva, L.V. Mironova, A.V. Fortunatova, E.A. Basov, N.O. Bochalgin, A.S. Ponomareva, A.S. Gladkikh, I.S. Fedotova, S.V. Balakhonov

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Эпидемиологический надзор за кишечными инфекциями предусматривает осуществление оперативного и ретроспективного анализов ситуации по определенным нозологиям. При этом особое значение придается изучению выделенных культур патогена различными методами, в т.ч. молекулярно-генетическими, с целью выявления источника и факторов передачи возбудителя, определения его клональной структурированности. Обусловленные параземолитическим вибрионом пищевые токсикоинфекции занимают лидирующие позиции в структуре кишечных инфекций, прежде всего в странах Азии [Okuda, 1997, Nair, 2007]. Однако и в России данная проблема также достаточно актуальна. Учитывая значимость патогена в развитии кишечных инфекций, повсеместное его распространение в морской воде рекреационных зон отдельных субъектов РФ, необходима оценка перспективности использования различных методических подходов к молекулярному типированию микроорганизма в системе эпидемиологического надзора. С этой целью было проведено исследование клинических изолятов *V. parahaemolyticus*, выделенных при спорадических и групповых случаях заболеваний в Приморском крае в 2012-2017 гг. Использовались следующие методические приемы: детекция в ПЦР гена прямого термостабильного гемолизина *tdh*, анализ количества tandemных повторов (MLVA) в капиллярном электрофорезе, фрагментов рестрикции тотальной ДНК (PFGE), структуры генов «домашнего хозяйства» (MLST) и полногеномных нуклеотидных последовательностей (WGS).

По результатам проведенного молекулярно-генетического анализа параземолитического вибриона показано, что выделенные в Приморском крае клинические штаммы вариабельны по наличию гена основного фактора патогенности *tdh*: при спорадических случаях идентифицированы *tdh*⁺ варианты, при групповых случаях заболевания – *tdh*⁺. Однако для определения клональной структуры выделенных штаммов параземолитического вибриона анализ наличия гена фактора патогенности недостаточен и малоинформативен. Согласно данным ряда зарубежных авторов [Ansede-Bermejo, 2010, Kimura, 2008, Jiang, 2016], в целях оперативного и ретроспективного анализов, определения клональной структурированности и выявления других популяционных особенностей патогена перспективным является метод MLVA, основанный на определении количества повторов по определенным локусам ДНК. Проведенное исследование штаммов параземолитического вибриона по семи локусам tandemных повторов показывает, что для патогенных клинических штаммов характерна клональность в зависимости от времени изоляции. Так штаммы, выделенные в 2012 г. при вспышке в Хасанском районе, характеризуются клональностью с формированием в единичных случаях однолокусных вариантов. Другие патогенные *V. parahaemolyticus* (2017 г.) также имеют идентичные аллельные профили и кластеризуются в обособленную группу со штаммами 2012 г. Согласованность полученных данных и результатов эпидемиологического расследования демонстрирует эффективность метода в оперативном анализе. Кроме этого, Jiang et al. [2016] показана перспективность метода для установления факторов передачи вибриона, о чем свидетельствует анализ выделенных от больного и от предполагаемого фактора передачи (морепродуктов) штаммов *V. parahaemolyticus*. Сопоставимые результаты с MLVA-типированием получены и по данным макрорестрикционного анализа в пульс-электрофорезе. По структуре семи генов «домашнего хозяйства» установлено, что наибольшим полиморфизмом обладают гены субъединицы В ДНК-гиразы (*gyrB*), треонин-3-дегидрогеназы (*tdtS*) и дигидро-оратазы (*purC*). При этом дифференциация патогенных вариантов параземолитического вибриона, изолированных в различные периоды, установлена по структуре гена *gyrB*, в то время как по другим генам «домашнего хозяйства» штаммы идентичны. SNP-типирование на основе полногеномного секвенирования показало, что выделенные в 2012 и 2017 гг. патогенные штаммы кластеризуются между собой, а также со штаммами *V. parahaemolyticus* O3:K6 серогруппы, выделенными в Азии и Южной Америке, геномы которых представлены в базе GenBank. Этот факт свидетельствует о моноклональности группы пандемичных вариантов параземолитического вибриона [Matsumoto, 2000]. Непатогенные клинические штаммы характеризуются значительным полиморфизмом структуры генома. Применение данного подхода преимущественно целесообразно для филогенетических исследований, реконструкции путей эволюции патогена и направлений диверсификации клонов параземолитического вибриона.

Таким образом, применение отдельных методических подходов к молекулярно-генетическому типированию *V. parahaemolyticus* определяется поставленной целью исследования и возможностями материально-технической базы лаборатории, а интерпретация результатов должна осуществляться с учетом эпидемиологических данных и биологических особенностей возбудителя.

Ответственный автор: Хунхеева Жанна Юрьевна, врач-бактериолог лаборатории холеры Иркутского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, тел. 8(3952)23-99-85, 89647305218, E-mail: Khunkheeva2015@yandex.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ И ЧС САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЭБ ИРКУТСКОГО ПРОТИВОЧУМНОГО ИНСТИТУТА В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ XXIX ВСЕМИРНОЙ ЗИМНЕЙ УНИВЕРСИАДЫ 2019 ГОДА В Г. КРАСНОЯРСКЕ

М.Б. Шаракшанов, Е.А. Сидорова, Ж.Ю. Хунхеева, А.С. Пономарева, А.В. Севостьянова, Н.О. Бочалгин, Е.В. Кравец, Е.А. Басов, М.А. Борзенко, Г.Б. Мухтургин, С.А. Витязева, В.В. Войткова, А.В. Корнева, В.А. Вишняков, Л.В. Миронова, А.К. Носков, С.В. Балахонов

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

ACTIVITIES OF THE SPECIALIZED ANTI-EPIDEMIC BRIGADE FROM IRKUTSK ANTIPLAGUE INSTITUTE TO ENSURE THE SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING OF THE POPULATION DURING THE XXIX WORLD WINTER UNIVERSITY GAMES 2019 IN KRASNOYARSK

M.B. Sharakshanov, E.A. Sidorova, Zh.Yu. Khunkheeva, A.S. Ponomareva, A.V. Sevostyanova, N.O. Bochalgin, E.V. Kravets, E.A. Basov, M.A. Borzenko, G.B. Mukhturgin, S.A. Vityazeva, V.V. Voitkova, A.V. Korneva, V.A. Vishnyakov, L.V. Mironova, A.K. Noskov, S.V. Balakhonov

Irkutsk Anti plague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

XXIX Всемирная зимняя универсиада 2019 года (Универсиада-2019) проходила со 2 по 12 марта в г. Красноярске. В массовом мероприятии (ММ) приняли участие более 3000 спортсменов и международных делегатов из 58 стран мира, в том числе эндемичных по опасным инфекционным болезням (ОИБ).

В соответствии с Приказом Руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой от 23.11.2018 № 967 «Об организации работы СПЭБ и оперативном информировании в период подготовки и проведения XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 г. в г. Красноярске» для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период проведения ММ была задействована специализированная противоэпидемическая бригада Иркутского научно-исследовательского противочумного института (СПЭБ).

Цель работы – анализ результатов деятельности СПЭБ по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период проведения Универсиады-2019.

Мобильные комплексы (МК) СПЭБ: бактериологическая лаборатория и лаборатория индикации – были развернуты на территории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» Роспотребнадзора (ЦГиЭ), что позволило проводить своевременное и эффективное распределение потоков биологического материала на этапе его поступления.

В период подготовки к ММ эпидемиологами СПЭБ совместно с территориальными учреждениями Роспотребнадзора Красноярского края были определены нозологические формы болезней, формирующие внешние (потенциальная угроза завоза с формированием вторичных эпидемических очагов) [Попова, Балахонов, Горяев, 2017] и внутренние эпидемиологические риски (ЭР). В соответствии с проведенной оценкой ЭР на период Универсиады-2019 была обеспечена готовность СПЭБ к проведению индикации 65 видов патогенных биологических агентов (ПБА) и бактериологических исследований материала на наличие возбудителей опасных инфекционных болезней (ОИБ).

Исследования клинического и биологического материала от лиц с подозрением на ОИБ и проб из объектов окружающей среды (ООС) проводились с использованием методов экспресс- и ускоренной диагностики. Выполнение иммуноферментного анализа и бактериологических исследований специалистами СПЭБ проводилось на базе лаборатории особо опасных инфекций ЦГиЭ. Для проведения углубленных молекулярно-генетических исследований МК СПЭБ были дополнительно оснащены генетическим анализатором **ABI Prism 3130** (Applied Biosystems) и секвенатором нанопоровым **MinION** (Oxford Nanopore Technologies).

В связи с ожидаемым большим потоком лиц с инфекционной патологией для оперативного проведения дифференциальной диагностики, принятия управленческих решений, а также оказания консультативно-методической помощи в случае выявления больного с подозрением на ОИБ на базе Медицинского центра Деревни Универсиады-2019 было организовано круглосуточное дежурство эпидемиологов СПЭБ и ЦГиЭ.

Всего среди спортсменов, участников и гостей в период проведения ММ зарегистрировано 113 случаев инфекционных заболеваний, в т.ч. 82 – гриппа и ОРВИ, что составило 72,6% от числа всех зарегистрированных случаев, 23 случая острых кишечных инфекций (20,4%), 7 – пневмоний (6,2%), 1 случай ветряной оспы (0,8%).

В МК СПЭБ с 21 февраля по 14 марта 2019 г. поступило 499 проб клинического и биологического материала, а также образцов из ООС, всего проведено 5152 исследования. В период Универсиады-2019 на определение генетических маркеров исследован клинический материал от 120 человек с симптомами ОРВИ и гриппа (2707 исследований), а также от 197 человек с симптомами ОКИ и контактировавших с ними лиц (1989 исследований). При этом в соответствии с ЭР спектр нозологических форм для индикации варьировал от 7 до 21 показателя. В этиологической структуре острых респираторных заболеваний значительно преобладали вирусы гриппа АН3N2, РНК вируса обнаружена в 42,6% случаев. В числе других инфекционных агентов выявлены РНК вирусов гриппа АН1N1pdm09 (4,0%), рино- (22,7 %), корона- (14,7 %), метапневмовируса (8,0 %), ДНК аденовирусов (2,7 %), РНК вирусов парагриппа 2 и 3 типов (по 1,3 %), а также ДНК *Streptococcus pneumoniae* (2,7 %). При проведении скрининга среди лиц из группы риска (работники сферы питания и контактные) в 11,7 % случаев обнаружена ДНК *Yersinia enterocolitica* без маркеров патогенности, при этом у одного обследованного совместно с РНК норовирусов 2 генотипа. При обследовании лиц с диарейным синдромом РНК норовирусов 2 генотипа выявлена в 2,03 % случаев.

При лабораторном исследовании материала из объектов окружающей среды (ООС), направленных на поиск легионелл в пробах из системы горячего водоснабжения объектов Универсиады-2019, изолировано две культуры *Legionella pneumophila*. Концентрация возбудителя в обоих случаях составила 2×10^2 м.к./л, что согласно МУК 4.2.2217-07 оценивалось как не представляющая эпидемической опасности и не требующая проведения профилактических мероприятий. В результате дополнительной оценки таксономической принадлежности выделенных культур на основании секвенирования гена 16SrRNA на 99,5 % установлена гомология нуклеотидной последовательности гена исследуемых культур с референсными штаммами *L. pneumophila* NCTC 12272 и NCTC 12273 (Basic Local Alignment Search Tool – BLAST).

В связи с необходимостью оперативной оценки ситуации по организации питания участников Универсиады-2019 по эпидемиологическим показаниям проводились выборочные исследования смывов с ООС, а также продуктов питания, отобранных в КГБУ «Центр питания». В результате в смывах с овощей (нативных и после холодного обогащения) в четырех пробах обнаружена ДНК *Y. enterocolitica* без маркеров патогенности. В одной пробе (смыв с ручки двери шоковой заморозки) из 20 исследованных обнаружена РНК ротавирусов группы А.

Важным направлением деятельности эпидемиологической группы СПЭБ являлись вопросы соблюдения требований биологической безопасности при проведении общеклинических исследований биологического материала от больных с симптомами острой инфекционной болезни в лабораториях медицинских организаций. Эпидемиологами СПЭБ непосредственно в период проведения Универсиады-2019 осуществлена подготовка сотрудников клинко-диагностической лаборатории КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.С. Карповича» по вопросам организации рабочих мест с использованием

гематологического, биохимического анализаторов. Проведен инструктаж персонала по основным принципам работы подразделения в случае перепрофилирования для исследования биологического материала от больного с подозрением на ОИБ.

Многочисленное увеличение числа рейсов, в том числе международных, привело к необходимости усиления кадрового состава санитарно-карантинного пункта Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю в аэропорту «Красноярск». С целью обеспечения готовности вновь привлеченных специалистов к ликвидации вероятного эпидемического очага инфекционной болезни, требующей проведения мероприятий по санитарной охране территории РФ, проведены индивидуальные занятия по отработке практических навыков использования средств индивидуальной защиты, этапов организации и осуществления первичных противоэпидемических (профилактических) мероприятий при выявлении больного с подозрением на ОИБ.

Таким образом, разработанные ранее принципы и оптимизированные методические подходы к организации эпидемиологического надзора в период ММ показали свою эффективность в рамках функционирования СПЭБ в период Универсиады-2019.

Ответственный автор: Шаракшанов Мунко Баярович – врач-эпидемиолог отдела санитарной охраны территории и мониторинга чрезвычайных ситуаций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Телефон: 8(3952) 22-04-10. E-mail: munko_sharakshanov@mail.ru

ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ I ЗИМНИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СПОРТИВНЫХ ИГР «ДЕТИ АЗИИ» В Г. ЮЖНО-САХАЛИНСКЕ, 2019 г.

С.В. Балахонов¹, Е.С. Куликалова¹, Л.Г. Авдонина⁴, О.А. Фунтусова², М.Б. Шаракшанов¹, Е.А. Сидорова¹, Ж.Ю. Хунхеева¹, Г.П. Ковтонюк², Б.Б. Дарижапов³, Н.И. Легейда³, Е.А. Им³, О.В. Еловский³, И.А. Хегай⁵, Н.М. Дырда⁵

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск; ² Управление Роспотребнадзора по Сахалинской области, Южно-Сахалинск; ³ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области», Южно-Сахалинск; ⁴ Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань; ⁵ Министерство здравоохранения Сахалинской области, Южно-Сахалинск; ⁶ ФКУЗ Хабаровская противочумная станция Роспотребнадзора, Хабаровск

ANTIEPIDEMIC SECURING OF I WINTER INTERNATIONAL SPORTS «CHILDREN OF ASIA»

S.V. Balakhonov¹, E.S. Kulikalova¹, L.G. Avdonina⁴, O.A. Funtusova², M.B. Sharakshanov¹, E.A. Sidorova¹, Zh.Yu. Khunkheeva¹, G.P. Kovtonjuk², B.B. Darizhapov³, N.I. Legeida³, E.A. Im³, O.V. Elovsky³, I.A. Hegai⁵, N.M. Dyrda⁵

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk; ²Administration of Rospotrebnadzor in the Sakhalin region; ³Center of Hygiene and Epidemiology in the Sakhalin region; ⁴Administration of Rospotrebnadzor in Republic Tatarstan; ⁵Ministry of Public Health Services in the Sakhalin region; ⁶Khabarovsk Antiplague Station of Rospotrebnadzor, Khabarovsk

С 9 по 16 февраля 2019 года в г. Южно-Сахалинске проведены I Зимние международные спортивные игры «Дети Азии». В спортивных состязаниях приняли участие 1139 человек из 19 стран Азии и России.

В период проведения массовых международных мероприятий приоритетной задачей органов и учреждений Роспотребнадзора и здравоохранения является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, участников и задействованных в обеспечении Игр лиц.

Цель работы – обобщение результатов и анализ итогов мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период подготовки и проведения массового мероприятия с международным участием I Зимние международные спортивные игры «Дети Азии» (Игры).

На этапе подготовки к Играм проведена комплексная оценка рисков завоза из стран-участниц и дальнейшего распространения инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной территории РФ [Попова и др., 2018]. Внутренние эпидемиологические риски проанализированы в соответствии с данными о заболеваемости природно-очаговыми инфекциями за 2013-2018 гг. С учетом прогноза инфекционной заболеваемости эпидемиологическими рисками на период Игр определены ОРВИ, сальмонеллез, энтеровирусная инфекция, грипп, шигеллез, острые кишечные инфекции вирусной этиологии.

В период подготовки к Играм специалистами органов и учреждений Роспотребнадзора проведена вакцинопрофилактика участников Игр и клиентских групп против кори, гриппа, вирусного гепатита А, брюшного тифа с показателями от 95,1 до 100,0 %.

В период подготовки к Играм в декабре 2018 г. организовано и проведено тактико-специальное межведомственное учение с участием заинтересованных служб и ведомств.

При проведении Игр в ходе санитарно-карантинного контроля в пункте пропуска через государственную границу в международном аэропорту «Южно-Сахалинск» специалистами Управления досмотрено 82 рейса, 11986 пассажиров и 592 члена экипажей, при этом лиц с признаками инфекционных заболеваний не выявлено.

Мероприятия Игр проводились на 7 спортивных объектах, в том числе 6 соревновательных. Для размещения 2125 представителей клиентских групп (команд, волонтеров, представителей Игр и средств массовой информации) задействовано 19 объектов.

В период Игр с 4 по 22 февраля 2019 г. по г. Южно-Сахалинску зарегистрировано 9258 случаев инфекционных и паразитарных заболеваний по предварительным диагнозам, показатель на 100 тысяч населения составил 4583,5, что ниже среднеевропейского уровня на 30,7 %. Наиболее значимыми явились: 296 случаев острой кишечной инфекции (146,5 на 100 тысяч населения, ниже СМУ в 4,5 раза) и 8414 случаев ОРВИ (4165,7 на 100 тысяч населения, ниже СМУ в 7,4 раза). Медицинская помощь больным оказывалась в двух инфекционных стационарах в г. Южно-Сахалинске.

Противоэпидемическая работа была организована в 18 очагах инфекционных заболеваний в г. Южно-Сахалинске, в том числе в 11 очагах с проведением эпидемиологического обследования объектов (8 очагов ОКИ, 2 – ОРВИ, 1 – коклюш?), из них в 8 – с проведением лабораторного контроля. Среди клиентских групп по предварительным диагнозам зарегистрировано 10 случаев инфекционных заболеваний (8 – спортсмены, 2 – волонтеры) из Кувейта (1) и Российской Федерации (9), по окончательным диагнозам – 8 случаев (6 – спортсмены, 2 – волонтеры). По каждому случаю заболевания проведены эпидемиологические расследования, противоэпидемические мероприятия, организовано медицинское наблюдение за контактными лицами.

После оценки готовности к проведению диагностических исследований специалистами СПЭБ определены основные условия для качественного проведения работ: разделение потоков клинического материала по лабораториям, оснащение лабораторий достаточным количеством высокоточного диагностического оборудования для проведения увеличенного количества исследований и укомплектованность тест-системами как для выявления ДНК/РНК возбудителей инфекционных болезней, так и для их типирования в соответствии со спектром заблаговременно определенных рисков по нозологиям.

Исследования проводились в лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области» Роспотребнадзора как опорной базы Центра индикации возбудителей инфекционных болезней I-II групп патогенности. В период проведения Игр лабораторная группа СПЭБ была развернута на базе лаборатории особо опасных инфекций, исследовались пробы клинического материала от больных из клиентских групп по эпидемиологическим показаниям, а также от местного населения и объектов внешней среды на выявление РНК/ДНК возбудителей, вызывающих острые кишечные инфекции и респираторные заболевания. Была обеспечена возможность проведения индикации возбудителей опасных инфекционных болезней, способных вызвать эпидемические осложнения, на 51 нозологическую форму, включая типирование вирусов гриппа.

За период с 6 по 18 февраля 2019 г. в лабораторию СПЭБ поступило 196 проб, из них 150 – от местных жителей, 15 – от участников Игр, 2 – от волонтеров, 28 – от декретированных контингентов и одна проба воды, проведено 1185 исследований. Обнаружена РНК/ДНК вируса гриппа А/В в 29,2 % проб от числа исследованных (113), гриппа А(Н1N1)pdm09 в 73,2 % (41); гриппа А(Н3N2) – 17,1 % (41); из исследованных на ОРВИ 728 проб: риновируса – 1,2 %; респираторно-синцитиального вируса – 2,3 %; метапневмовируса – 0,8 %; бокавируса, парагриппа 3 генотипа и коронавируса – в 0,3 %; вируса парагриппа 4 генотипа и ДНК *Streptococcus pneumoniae* – 0,1 %. В 218 пробах, исследованных на наличие возбудителей ОКИ, обнаружена РНК норовируса в 4,6 %; ротавируса – 1,3 %; энтеровируса, ДНК диареогенной *E. coli* и непатогенной *Y. enterocolitica* – в 0,5 %. Совместно со специалистами лаборатории особо опасных инфекций Центра гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области проведено 8 исследований воды горячего водоснабжения на наличие *Legionella pneumophila*, нестандартных проб не выявлено.

Анализ результатов комплекса мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия массового мероприятия показал полноту их проведения, эффективность и своевременность.

Таким образом, благодаря межведомственному взаимодействию и скоординированной работе специалистов всех задействованных служб в период проведения I Зимних международных спортивных игр «Дети Азии» обеспечен эпидемиологический мониторинг и санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, участников, гостей и волонтеров.

Ответственный автор: Куликалова Елена Станиславовна – старший научный сотрудник отдела эпидемиологии ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Иркутск, Россия, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78, Российская Федерация. Тел. +7(3952) 220135, +7(3952) 220140, e-mail: e.kulikalova@yandex.ru.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПРОВЕДЕНИЮ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Ю.В. Сизова, О.С. Бурлакова

ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону

EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF NEW FORMS OF TRAINING IN ROSTOV-ON-DON ANTIPLAGUE INSTITUTE OF RSPOTREBNADZOR

Ya.V. Sizova, O.S. Burlakova

Rostov-on-Don Anti plague Institute of Rospotrebnadzor, Rostov-on-Don

Высокая потребность современного здравоохранения в квалифицированных специалистах и значительный уровень ответственности медицинских и фармацевтических работников в настоящее время диктует необходимость непрерывного совершенствования профессиональных знаний и навыков, достигаемых за счет освоения программ дополнительного профессионального образования (ДПО).

ДПО охватывает обучение специалистов внутри имеющейся ступени подготовки и позволяет лицам со средним или высшим образованием либо сменить специальность, пройдя профессиональную переподготовку, либо усовершенствовать знания и навыки на цикле повышения квалификации специалистов.

Профессиональная переподготовка проводится по дополнительным профессиональным программам с нагрузкой от 250 (1,5 месяца) до 1000 академических часов (5-6 месяцев). По окончании выдается диплом о профессиональной переподготовке, дающий право заниматься новой профессиональной деятельностью. Повышение квалификации включает учебные программы с нагрузкой от 16 (2 дня) до 249 академических часов (1,5 месяца). По завершении обучения выдается удостоверение о повышении квалификации.

Одной из форм повышения квалификации специалистов Роспотребнадзора и Министерства здравоохранения РФ являются кратковременные семинары (8-16 часов).

Ведущими специалистами института в рамках законодательных нормативно-правовых документов в период подготовки к проведению массовых мероприятий, в том числе с международным участием – Чемпионат мира по футболу FIFA-2018, Дельфийские игры-2019, разработаны Программы консультативных семинаров, согласованные с Управлением Роспотребнадзора по Ростовской области, Министерством здравоохранения Ростовской области и утвержденные директором института.

Программы семинаров составлены с учётом профессиональной компетенции и функциональных обязанностей специалистов:

– «Организация и обеспечение противоэпидемической готовности к проведению мероприятий в случае завоза или возникновения особо опасных инфекций при проведении массовых мероприятий» – для специалистов лечебно-профилактических организаций (эпидемиологи, инфекционисты, терапевты, врачи других специальностей медицинские сестры с высшим образованием);

– «Организация и обеспечение противоэпидемической готовности к проведению мероприятий в случае выявления больного, подозрительного на заболевание инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения среди пассажиров на железнодорожном транспорте» – для медицинского персонала учреждений РЖД;

– «Организация лабораторной диагностики инфекционных болезней, лабораторного контроля объектов окружающей среды при проведении массовых мероприятий» – для врачей и биологов лабораторной сети медицинских организаций;

– «Кровососущие членистоногие – переносчики возбудителей опасных инфекций» – для энтомологов, паразитологов и зоологов учреждений Роспотребнадзора.

Каждый семинар состоит из теоретического и практического модулей. Теоретическая часть включает освоение действующей на территории Российской Федерации законодательной, нормативно-методической и нормативно-правовой документации согласно профилю специальности и задачам, выполняемым конкретными специалистами в период подготовки и проведения массовых мероприятий, вопросы биологической безопасности, санитарной охраны территории, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера.

В практическом модуле особое внимание слушателей направлено на применение средств индивидуальной защиты различных типов, отбор, упаковку и транспортировку биологического материала для исследования, обеззараживание медицинских отходов класса В и их утилизацию; решение ситуационных задач с обсуждением алгоритма действия специалистов в соответствии с поставленной целью и функциональными обязанностями. В качестве дидактического материала, демонстрирующего наиболее сложные этапы различных работ, созданы подробные памятки.

Опыт проведения консультативных семинаров в период подготовки к Чемпионату Мира по футболу FIFA-2018, отзывы слушателей, а также анализ результатов работы сотрудников учреждений Роспотребнадзора и медицинских организаций в период проведения массовых мероприятий показал, что теоретические знания и практические навыки, полученные на семинарах, позволили обеспечить надежную защиту населения при проведении комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по обеспечению биологической безопасности.

Таким образом, взаимодействие научных и практических учреждений Роспотребнадзора и Министерства здравоохранения РФ по разработке и внедрению дополнительных профессиональных программ повышения квалификации в формате, успешно апробированном в Ростовском-на-Дону противочумном институте, позволяет значительно повысить профессиональный уровень специалистов и может быть использован при подготовке различных массовых мероприятий, в том числе с международным участием.

Ответственный автор: Сизова Юлия Владимировна, старший научный сотрудник ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора, тел: 8-863-234-47-99, e-mail: sizova_yuv@antiplague.ru

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ ОПАСНЫМ ЯВЛЕНИЕМ

В.А. Вишняков, А.К. Носков, М.Б. Шаракшанов, Е.Ю. Киселёва

ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск

RISK-ORIENTED APPROACH TO ORGANIZATION OF THE MEASURES FOR ENSURING OF SANITARY AND EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING TO HUMAN POPULATION AT EMERGENCY CAUSED BY HYDROLOGICAL HAZARDS

V.A. Vishnyakov, A.K. Noskov, M.B. Sharakshanov, E.Yu. Kiseleva

Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rosпотребнадзор, Irkutsk

Среди источников чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера для субъектов РФ в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах (ФО) особую актуальность имеют гидрологические опасные явления. Паводки и наводнения, влекущие серьезные социально-экономические последствия, регистрируются ежегодно, в отдельных случаях приобретая катастрофический размах (Республика Саха, 2001 г.; Дальний Восток, 2013 г.; Иркутская область, 2019 г.). События такого рода угрожают санитарно-эпидемиологическому благополучию населения как подтопленных, так и соседних муниципальных районов. Эпидемические осложнения в период паводков и наводнений способны проявляться в виде групповой заболеваемости острыми инфекционными болезнями с фекально-

оральным и аэрогенным механизмами передачи, массовых пищевых отравлений (в т.ч. в пунктах временного размещения – ПВР), спорадическими случаями и вспышками эндемичных зоонозных, в т.ч. природно-очаговых, инфекций.

Очевидно, что работа органов, учреждений и мобильных формирований (в частности, специализированных противозидемических бригад – СПЭБ) Роспотребнадзора по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения территорий, подвергающихся угрозе гидрологических опасных явлений, должна иметь превентивную направленность. Между тем методический аспект оценки рисков эпидемических осложнений в период ЧС природного характера остается недостаточно разработанным. Требуется создание методически простого и удобного для практической работы органов и учреждений Роспотребнадзора алгоритма деятельности в режимах штатного функционирования, повышенной готовности и ЧС.

Цель исследования – разработка методического подхода к организации мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ЧС, обусловленных гидрологическими опасными явлениями, на методологической основе дифференцированной оценки эпидемиологических рисков (ЭР).

Мониторинг вероятных эпидемиологических последствий ЧС природного характера проводится в штатном режиме и включает четыре этапа.

Этап 1. Определение видов ЧС природного характера, наиболее вероятных для территории каждого субъекта РФ в зоне ответственности СПЭБ. Наиболее вероятные виды ЧС, их пространственные и временные характеристики прогнозируются на основе анализа аналогичных событий в прошлом с учетом изменяющихся условий, способных оказать влияние на силу и продолжительность действия стихии на конкретных территориях. Для выполнения первого этапа необходимо взаимодействие с региональными органами и учреждениями МЧС России, в частности, обмен оперативными сведениями и прогнозами развития ситуации в зоне действующих и предполагаемых природных катастроф. Проводится ретроспективный анализ сведений о ЧС природного характера с целью установления особенностей динамики ЧС (продолжительность, сезонность, прогнозируемость; для гидрологических опасных явлений: тип явления, продолжительность схода воды), перечня наиболее пострадавших в прошлом населенных пунктов, муниципальных районов (МР), степени уязвимости социально значимых объектов и систем жизнеобеспечения, оценки количества людей, которым потребуется эвакуация, размещение в ПВР.

Этап 2. Оценка ЭР опасных инфекционных болезней по МР и выявление нозологических форм, определяющих доминирующие риски. Для решения этой задачи внедрена методика дифференциации территорий субъекта РФ [Носков, Вишняков и др. 2012-2014]. На основе систематизации и количественной оценки внешних и внутренних ЭР проводится дифференциация территории субъекта РФ с выявлением МР максимального, среднего и минимального риска возникновения ЧС, ассоциированных с опасными инфекционными болезнями. Методика дифференциации позволяет дать краткую характеристику актуальных ЭР, связанных с опасными инфекционными болезнями, как для субъекта РФ в целом, так и для отдельных МР. Разрабатываются матрица ЭР по МР, карта дифференциации субъекта РФ по ЭР для визуализации распределения доминирующих рисков по МР, формулируется общее резюме для субъекта РФ. Проводится ретроспективный анализ случаев завоза опасных инфекционных болезней. Выявляются доминирующие ЭР зоонозных, в т.ч. природно-очаговых, инфекций, способных в условиях ЧС природного характера привести к эпидемическим осложнениям.

Этап 3. Оценка особенностей эпидемиологической обстановки в субъекте РФ по инфекционным болезням с аэрогенным и фекально-оральным механизмами передачи, способным формировать вспышечную заболеваемость в условиях снижения качества медико-санитарной помощи: корь, вирусный гепатит А, энтеровирусная инфекция, сальмонеллез, шигеллез, вирусные диареи (ротавирусная инфекция и др.). Проводится ретроспективный анализ эпидемиологической ситуации по каждой нозологической форме: сезонность, сравнение уровня заболеваемости со среднероссийскими показателями, процент охвата населения иммунопрофилактикой, крупные вспышки, их причины (например, особенности водоснабжения). Осуществляется оценка потребности в иммунобиологических лекарственных препаратах (ИЛП) для вакцинации и фагирования с учетом максимального числа лиц, подлежащих иммунопрофилактике по эпидемиологическим показаниям.

Этап 4. Оценка материальных и кадровых ресурсов территориальной опорной базы для работы СПЭБ в субъекте РФ. В качестве опорной базы определяются расположенные на территории субъекта РФ учреждения Роспотребнадзора (Центр гигиены и эпидемиологии, противочумная станция, научно-исследовательский институт). Формируется перечень опорных баз с указанием количества и списка специалистов (штатный персонал входит в территориальный резерв СПЭБ), оборудования, лабораторных мощностей: виды исследований, перечень нозологий, запасы тест-систем, количество анализов в сутки. Проводится оценка уязвимости (риска выведения из строя) лабораторных баз Центра гигиены и эпидемиологии и, особенно, филиалов.

На основании оценки рисков для МР в конкретном субъекте РФ разрабатывается Комплексный план организационных, профилактических и противозидемических мероприятий в случае возникновения ЧС, обусловленной гидрологическим опасным явлением. Кроме указанных результатов

мониторинга, в План субъекта РФ включают разделы о комплексе мер по защите прав потребителей и принципиальную схему взаимодействия с подразделениями МЧС, МВД, Министерства обороны, ФМБА России с разграничением полномочий и оптимальным распределением задач в зоне ЧС.

Результаты мониторинга вероятных эпидемиологических последствий ЧС природного характера на уровне каждого субъекта РФ обобщаются и становятся научной основой для разработки Плана оперативного реагирования СПЭБ в зоне ее ответственности (в частности, для СПЭБ Иркутского научно-исследовательского противочумного института это Сибирский, Дальневосточный ФО и три субъекта Уральского ФО: Тюменская область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа). В Плате отражается спектр доминирующих в отдельных субъектах ЭР и соответствующие приоритетные направления организационных, профилактических и противоэпидемических мероприятий.

План содержит:

1) конкретные направления мероприятий, определенные с учетом видов прогнозируемых ЧС и доминирующих ЭР осложнений санитарно-эпидемиологической обстановки;

2) предполагаемый объем работ, проводимых СПЭБ в режимах штатного функционирования и ЧС, с учетом акцента на индикаторные исследования;

3) приоритетный формат выдвижения в зону ЧС (оперативные группы, полный состав с необходимым имуществом и оборудованием или без такового), планируемый объект для размещения личного состава и лабораторий СПЭБ;

4) разграничение функций и полномочий между территориальными органами и учреждениями Роспотребнадзора, силами и средствами других ведомств, привлекаемых к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в зоне ЧС.

Ответственный автор: Вишняков Владимир Александрович – заведующий изолятором, врач-инфекционист ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Тел.: +79246017509, e-mail: vladimir.vishnyakov.85@mail.ru.

ОПЫТ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТОВ УПРАВЛЕНИЯ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ОКАЗАНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В Г. ТУЛУНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД НАВОДНЕНИЯ 2019 ГОДА

О.П. Курганова, М.С. Шептунов

Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск

EXPERIENCE OF THE EXPERTS FROM ADMINISTRATION OF ROSPOTREBNADZOR IN THE AMUR REGION AT RELIEF PRACTICAL HELP IN THE ORGANIZATION OF ANTIEPIDEMIC ACTIONS IN TULUN TOWN OF THE IRKUTSK REGION DURING FLOODING IN 2019

O.P. Kurganova¹, M.S. Sheptunov¹

¹Administration of Rosпотребнадзор in the Amur region, Blagoveshchensk

Летом 2019 г. в Иркутской области произошло катастрофическое наводнение, повлекшее за собой человеческие жертвы (погибло 25 человек), были подтоплены 10890 жилых домов, из которых более 5,4 тыс. снесено полностью. В первую волну наводнения в июне было подтоплено 109 населённых пунктов, в которых проживает 43 тыс. чел., в конце июля – августе во время второй волны наводнения были подтоплены 58 населённых пунктов, в которых проживает почти 5,5 тыс. человек.

В пик паводка максимальный уровень реки Ия в городе Тулуне поднимался до отметки 14 метров (при критической отметке 700 см), реки Ока в селе Ухтуй — на 10 метров, реки Уда в Нижнеудинске — на 2,5–3 метра, реки Белая в посёлке Мишелёвка — на 2,5 метра. Ущерб от наводнения составил более 35 млрд. рублей.

В июле 2019 г. по поручению Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека для оказания практической помощи по организации противоэпидемических мероприятий (с учётом имеющегося опыта работы в период ликвидации последствий широкомасштабного наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г.) в Иркутскую область были направлены специалисты управлений Роспотребнадзора Дальневосточного Федерального округов, в т.ч. Управления Роспотребнадзора по Амурской области.

В ходе оказания практической помощи проведена организационная работа как в Управлении Роспотребнадзора по Иркутской области (г. Иркутск), так и непосредственно в территориальном отделе Управления Роспотребнадзора по Иркутской области в г. Тулун, Тулунском и Куйтунском рай-

онах, а также в филиале ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Иркутской области в г. Тулун, Тулунском и Куйтунском районах» (г. Тулун Иркутской области).

В Управлении Роспотребнадзора по Иркутской области проработаны документы, разработанные Управлением Роспотребнадзора по Амурской области в 2013 г. в период широкомасштабного наводнения на Дальнем Востоке, представляемые в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в комиссию по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности Правительства Амурской области, Губернатору Амурской области, Главам муниципальных образований, Министерство Здравоохранения Правительства Амурской области, проекты решений заседаний санитарно-противоэпидемической комиссии Администрации Амурской области, комплексные планы, памятки для населения, отчётные формы, методические рекомендации по деинфекции источников водоснабжения и содержанию пунктов временного размещения пострадавшего населения (всего Управлению Роспотребнадзора по Иркутской области представлено в электронном виде 190 документов, касающихся работы Управления Роспотребнадзора по Амурской области в период широкомасштабного наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г.).

Учитывая опыт работы Управления Роспотребнадзора по Амурской области в период широкомасштабного наводнения на Дальнем Востоке, были представлены следующие предложения:

- перевести работу Управления Роспотребнадзора по Иркутской области в режим работы «Чрезвычайная ситуация» с изданием соответствующего приказа;
- в связи со сложной санитарно-эпидемиологической обстановкой в г. Тулун (были затоплены и находились в неисправном состоянии центральный водозабор г. Тулун (население 41600 чел.), затоплены канализационные очистные сооружения и насосные станции, организовано 8 пунктов временного размещения пострадавшего населения) усилить на время чрезвычайной ситуации силы и средства как территориального отдела в г. Тулун, Тулунском и Куйтунском районах, так и филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Иркутской области в г. Тулун, Тулунском и Куйтунском районах» специалистами Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Иркутской области», а также автомобильным транспортом;
- все предложения, требования направлять в письменном виде за подписью руководителя Управления Роспотребнадзора по Иркутской области для включения в протокол заседания комиссии по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности Правительства Иркутской области;
- контролировать своевременное поступление протоколов заседания данных комиссий и обеспечить контроль исполнения требований Роспотребнадзора органами местного самоуправления и здравоохранения, а также другими заинтересованными лицами;
- обследовать пункты временного размещения населения, пострадавшего от наводнения, проводить с оформлением Акта обследования, заполняемого по типовому шаблону, непосредственно на месте с подписью лица, ответственного за содержание пункта временного размещения;
- в целях уменьшения времени исследования питьевой воды по микробиологическим показателям оборудовать микробиологическую лабораторию фильтрационной установкой для исследования воды;
- рассмотреть возможность проведения исследований в микробиологической лаборатории методом ИФА (переместить и установить на время ЧС необходимое оборудование, командировать подготовленных специалистов);
- обеспечить оперативный информационный обмен при получении проб, несоответствующих гигиеническим требованиям.

Кроме того, за время работы в Иркутской области внедрена в деятельность филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Иркутской области в г. Тулун, Тулунском и Куйтунском районах» таблица по учёту проб воды, исследованных в период чрезвычайной ситуации, разработан и внедрён в работу филиала ФБУЗ отчёт по нестандартным пробам воды, отбираемым из источников децентрализованного водоснабжения г. Тулун, подготовлены предложения по результатам проверок пунктов временного размещения пострадавшего населения для протокола заседания комиссии по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности Правительства Иркутской области, совместно со специалистом Управления Роспотребнадзора по Иркутской области разработано предписание для филиала ФБУЗ по проведению лабораторных исследований в период ЧС, подготовлен Комплексный план санитарно-противоэпидемических мероприятий по ликвидации последствий наводнения на территории Тулунского района, совместно со специалистом Управления Роспотребнадзора по Иркутской области проведено обследование водозаборных очистных сооружений г. Тулун (подруслый водозабор), источников децентрализованного водоснабжения (артезианские скважины) г. Тулун, разработан типовый макет предписания о проведении дополнительных противоэпидемических мероприятий при получении неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям из водовозных автотранспортных систем.

Вышеперечисленные предложения были учтены, проанализированы и внедрены в практическую деятельность Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, что позволило наиболее эффективно распределить имеющиеся силы и средства, минимизировать затраты для подготовки определённых отчётных форм и документов, обеспечить работу в едином информационном поле, не

допустить ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки на территориях, пострадавших от наводнения.

Ответственный автор: Курганова Ольга Петровна Курганова – руководитель Управления Роспотребнадзора по Амурской области, 0. тел.(4162)525629, факс (4162)525624 E-mail: info@rospotrebnadzor-amur.ru

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: 061.62:616.98:579.842.23Yersinia(571.53-25)(091)

ИРКУТСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОТИВОЧУМНЫЙ ИНСТИТУТ СИБИРИ И ДАЛЬ- НЕГО ВОСТОКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

С.В. Балахонов, В.М. Корзун, А.Г. Трухина, М.В. Чеснокова, В.А. Вишняков
*ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Си-
бири и Дальнего Востока Роспотребнадзора, Иркутск*

В статье представлены история создания, основные вехи развития Иркутского научно-исследовательского противочумного института как ключевого звена противочумной системы Сибири и Дальнего Востока. Рассмотрены актуальные современные направления научно-исследовательской и практической деятельности учреждения по обеспечению эпидемиологического благополучия по опасным инфекционным болезням в азиатской части Российской Федерации.

Ключевые слова: опасные природноочаговые и зоонозные инфекционные болезни, история противочумной службы, чума, эпидемиологический надзор.

IRKUTSK ANTIPLAGUE RESEARCH INSTITUTE OF SIBERIA AND FAR EAST AWARDED WITH ORDER OF THE RED BANNER: HISTORY AND THE PRESENT

S.V. Balakhonov, V.M. Korzun, A.G. Trukhina, M.V. Chesnokova, V.A. Vishnyakov
Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East of Rospotrebnadzor, Irkutsk

History of formation, the basic milestones of Irkutsk Antiplague Research Institute development as a key unit of the antiplague system of Siberia and the Far East are presented. Actual current directions of research and practical activities of the institute to support the epidemiological well-being for dangerous infectious diseases in the Asian part of the Russian Federation are considered.

Key words: dangerous natural focal and zoonotic infectious disease, history of antiplague service, plague, epidemiological surveillance.

Пятого июня 1934 года на основании Постановления Совета Народных Комиссаров СССР Приказом Уполномоченного Совета Труда и Оборона СССР создан Иркутский государственный противочумный институт «Чумин» – научно-оперативный орган по борьбе с чумой и центр, объединяющий противочумную сеть Сибири и Дальневосточного края. Институт стал преемником противочумной лаборатории, организованной в 1923 г. на базе Иркутского химико-бактериологического института («Химбактин»). Руководителем лаборатории (1923-1934 гг.) и первым директором противочумного института (1934-1937 гг.) был заведующий кафедрой инфекционных болезней Иркутского медицинского института профессор Алексей Михайлович Скородумов [1]. Основные задачи института на этапе его становления заключались в координации организационных и профилактических мероприятий по обеспечению эпидемиологического благополучия по чуме, в том числе предупреждению заноса болезни из-за рубежа, а также в организации научно-исследовательской работы по изучению закономерностей эпизоотий, путей и методов ликвидации энзоотичности чумы на курируемой территории.

27 сентября 1934 г. А.М. Скородумовым подписан Приказ №1, в соответствии с которым устанавливался штат института численностью семь человек. По существу, это был несколько расширенный коллектив противочумной лаборатории, в которой, помимо самого директора, не было ни одного дипломированного специалиста – врача или биолога. Неприспособленным для научно-исследовательской и оперативной работы, особенно с культурами чумы, оказалось и доставшееся институту старое деревянное здание на берегу Ангары. Скучным и примитивным было оснащение лаборатории института. А.М. Скородумов направил большие усилия на подготовку кадров и обеспечение нормальных условий для работы. В 1935 г. начинается строительство нового здания института, которое было закончено в 1938 г. Уже к 1937 г. в институте работали специалисты всех профилей – микробиологи, эпидемиологи, зоологи, энтомологи. Одними из первых сотрудников были Э.И. Клещ, О.И. Скалон, Н.В. Некипелов.

Напряженная деятельность по созданию сибирской противочумной службы, ее хозяйственному, кадровому и организационному укреплению в этот период сочетается с не менее напряженной работой по ликвидации вспышек чумы в Забайкалье, Монголии, Маньчжурии, выявлению источников инфекции и изучению причин энзоотий. Накопленные материалы обобщаются и публикуются в науч-

ных трудах института. В 1937 г. выходит в свет монография А.М. Скородумова «Чума в Сибири» [2], которая до настоящего времени не потеряла своей актуальности. К сожалению, научная и организационная деятельность Алексея Михайловича оборвалась в 1937 г., когда он был арестован по ложному обвинению, осужден как участник диверсионно-террористической организации и 14 апреля 1939 г. приговорен к расстрелу. 20 октября 1955 г. профессор А.М. Скородумов был полностью реабилитирован.

В дальнейшем институт возглавляли: д.б.н. А.С. Фетисов (1937-1938), Ф.Ф. Бугайчук (1938-1940), к.м.н. В.Н. Тер-Вартанов (1940-1941), Н.И. Макаров (1941-1945), к.н. Н.Т. Быков (1945-1948), к.м.н. Н.Д. Алтарёва (1948-1957), д.м.н., д.б.н. действительный член РАМН И.В. Домарадский (1957-1964), к.б.н. М.И. Анциферов (1964-1965), к.м.н. А.Д. Сафонова (1965-1978), д.м.н. профессор Е.П. Голубинский (1978-2008). С 2008 г. институтом руководит д.м.н. профессор С.В. Балахонов.

В годы Великой Отечественной войны институт приступил к производству препаратов для лечения и профилактики чумы (чумная вакцина, противочумная сыворотка), холерной вакцины, питательных сред. Продолжилось изучение Забайкальского природного очага чумы, иммунитета и вакцинального процесса при туляремии, проводились масштабные противоэпидемические мероприятия. Крупным достижением этих лет явилась разработка, апробация и производство в больших количествах живой туляремийной вакцины. Эти исследования возглавил Н.А. Гайский, который за данную работу в 1946 г. вместе с Б.Я. Эльбертом был удостоен Государственной (Сталинской) премии [3]. В тяжелое военное время значительный вклад в напряженную работу института внесли Н.Д. Алтарёва, В.В. Донсков, Н.Д. Емельянова, Л.А. Смирнова, Н.Т. Быков, С.М. Затерухина, Т.Г. Линник, И.П. Бром, А.В. Коротаева, З.М. Вовчинская, В.С. Колесник, З.С. Кудинова, Е.Я. Усова, Т.Г. Донская, В.С. Михно, М.И. Безрукова, Г.В. Якубовская, В.Е. Родд, П.П. Тарасов, А.И. Спрогис и др.

В послевоенный период пришли в коллектив Л.А. Тимофеева, И.Ф. Жовтый, А.Ф. Пинигин, Л.Е. Хунданов, Р.С. Колесник, М.И. Анциферов, В.А. Краминский, Г.Г. Коробков, ставшие вскоре ведущими специалистами и возглавившие перспективные направления научной и практической деятельности института [4].

Плодотворной была деятельность института в последующие годы XX века. В сферу ответственности института вошли и другие опасные инфекционные болезни: холера, бруцеллез, туляремия, сибирская язва, лептоспироз, арбовирусные инфекции. Большую работу по проведению противоэпидемических и профилактических мероприятий в 1960-1980-е гг. выполняли созданные в 1969 г. специализированные противоэпидемические бригады (СПЭБ), принявшие активное участие в ликвидации вспышек холеры в СССР.

Специалистами института были обнаружены природные очаги чумы на юге Сибири: Горно-Алтайский (Сайлюгемский) в 1961 г. и Тувинский в 1964 г., изучены их пространственная и биоценотическая структуры, особенности экологии носителей и переносчиков, биологические и культурально-морфологические свойства возбудителя, определены основные закономерности протекания эпизootического процесса. Выполнены экспериментальные исследования по изучению восприимчивости и чувствительности носителей к чумному микробу, изучены взаимоотношения возбудителя чумы и блох массовых видов, определена эпизоотологическая роль отдельных видов блох [5].

Впервые выявлены очаги бруцеллеза северных и пятнистых оленей, маралов, яков, инфекционного эпидидимита баранов. Установлена природная очаговость бруцеллеза в районах Крайнего Севера. Проведена типизация природных очагов туляремии Сибири и Дальнего Востока [6].

В 1984 г. за заслуги в противоэпидемической, научно-исследовательской и научно-производственной работе институт к 50-летию юбилею награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Имея большой опыт работы по природно-очаговым инфекционным болезням, передаваемым клещами, с 2017 г. институт выполняет функции Референс-центра по мониторингу за клещевым вирусным энцефалитом в Российской Федерации. Изучена этиологическая, биоценотическая и пространственная структура природных очагов клещевого вирусного энцефалита в Сибири и на Дальнем Востоке, в отдельных регионах Монголии; выделен и изучен штамм Айна/1448, признанный прототипом самостоятельного сибирского подтипа вируса. Оптимизированы подходы к неспецифической профилактике природно-очаговых инфекций и проведена дифференциация обследуемых территорий по риску контакта населения с клещами и риску заражения людей. Впервые в Прибайкалье выделен вирус Инко, установлено существование природных очагов вирусов ГЛПС, Гета, Батаи, показана их роль в формировании региональной патологии и иммуноструктуры населения. Проведен приоритетный цикл работ по изучению биологических свойств и диагностике вирусов Марбург и Эбола. Расшифрована вспышка массовой гибели байкальской нерпы, вызванной морбилливирусом.

Выполнены масштабные экспериментальные исследования по экологии возбудителей холеры, бруцеллеза, сибирской язвы, арбовирусных инфекций, показана их роль в формировании региональной патологии и иммуноструктуры населения. Разработаны сухие питательные среды на основе мясных, казеиновых и дрожжевых гидролизатов для диагностики и дифференциации возбудителей опасных инфекционных болезней; иммуноферментный (чума, холера, туляремия, бруцеллез, сибирская язва), иммунофлуоресцентный (сибирская язва), иммуноэритроадсорбционный (бруцеллез) ме-

тоды, клеточный вариант иммуноферментного анализа для выявления антител к вирусу клещевого энцефалита, дот-иммуноанализ с использованием антител или антигенов, меченных коллоидными металлами и углеродом, для диагностики чумы, бруцеллеза, туляремии, ботулизма. Сконструированы цветные туляреминый и бруцеллезный диагностикумы (сухие). Выполнены исследования по таксономии возбудителей опасных инфекционных болезней с применением молекулярно-биологических методов: ДНК-ДНК-гибридизации, генного зондирования и ПЦР-генотипирования. Впервые выявлены дополнительные маркерные плазмиды чумного микроба, ассоциированные с определенными природными очагами. Раскрыты индуцируемые механизмы и закономерности формирования естественной резистентности организма и на этой основе разработаны пути эффективной иммунизации; проведена серия исследований по конструированию вакцинных препаратов против холеры, чумы и бруцеллеза. Исследованы клеточные, гуморальные, эндокринные факторы иммунитета при чуме, туляремии, псевдотуберкулезе [7].

В настоящее время Иркутский научно-исследовательский противочумный институт является многопрофильным научно-исследовательским и противоэпидемическим учреждением, обеспечивающим совместно с противочумными станциями, управлениями, центрами гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора эпидемиологическое благополучие по опасным зоонозным и природно-очаговым инфекционным болезням бактериальной и вирусной этиологии на огромной территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Совместно со специалистами курируемых институтом противочумных станций продолжается совершенствование эпизоотического мониторинга природных очагов чумы Сибири на фоне неблагоприятных эпизоотологических изменений, приведших к росту риска заражения людей [8]. Впервые в 2014-2016 гг. на территории России в Горном Алтае были зарегистрированы спорадические случаи заболевания человека чумой. В ходе мероприятий по ликвидации эпидемических очагов институтом была разработана и реализована концепция интегрированного подхода к организации вакцинации и проведению эпидемиологического наблюдения за населением, предусматривающая выполнение системного комплекса обследований и профилактических мероприятий [9]. Осуществляются исследования по оценке современной эпизоотолого-эпидемиологической ситуации в трансграничных природных очагах Монголии, разработана и реализуется программа, направленная на снижение рисков заражения местного населения чумой и угрозы завоза этой инфекции на территорию Российской Федерации. Оптимизируются методы оценки и прогнозирования эпизоотической активности природных очагов чумы и других природно-очаговых инфекционных болезней [10].

Развиваются направления, связанные с изучением молекулярно-биологических и протеометрических характеристик, генодиагностики, таксономии, генетического разнообразия и изменчивости возбудителей чумы, холеры, сибирской язвы, вирусов клещевого энцефалита и бешенства на основе современных молекулярно-генетических (ПЦР в реальном времени, полногеномное и фрагментарное сиквентс-типирование) и иммунологических (иммуноблоттинг) методов, протеомного анализа (MALDI-ToF масс-спектрометрия). Определены полные нуклеотидные последовательности геномов важных в эпидемиологическом отношении штаммов возбудителей чумы и холеры. Установлены особенности эпидемиологических проявлений холеры в Сибирском и Дальневосточном регионах в современный период, заключающиеся в регистрации спорадических случаев или острых местных вспышек, связанных с завозом возбудителей холеры Эль Тор, ретроспективно определены направления завоза и пути распространения, установлены причины развития эпидемических осложнений.

Проводятся научные исследования, направленные на совершенствование системы санитарной охраны территории Российской Федерации, внутри- и межведомственного взаимодействия органов и учреждений Роспотребнадзора по направлению надзора за опасными инфекционными болезнями. Осуществляется разработка методологических аспектов и комплексных методик для объективной оценки внешних и внутренних эпидемиологических рисков, в том числе способных приводить к чрезвычайным ситуациям санитарно-эпидемиологического характера. Разрабатываются вопросы противодействия биологическому терроризму и обеспечения биологической безопасности, стратегии и тактики неспецифической профилактики природно-очаговых болезней.

Особую актуальность в начале XXI века приобрела противоэпидемическая работа, направленная на разработку мер адекватного реагирования на риски осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Во исполнение решений саммита «Группы восьми» (Санкт-Петербург, 2006 г.), в целях повышения эффективности мероприятий, направленных на борьбу с инфекционными болезнями, Распоряжением Правительства РФ № 642р от 21.05.2007 проведена коренная модернизация СПЭБ, выполнена их аккредитация в качестве нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) федерального подчинения. Введена система подготовки личного состава бригад для аттестации на звание «Спасатель». Материально-техническая база СПЭБ была оснащена пневмокаркасными модулями и мобильными комплексами на базе автошасси, что позволило значительно расширить их применение в различных форматах (полный состав для автономной работы на базе ПКС или МК; частичное выдвижение с доукомплектацией на месте с использованием резервного состава; оперативные группы специалистов) в зависимости от масштабов, особенностей характера ЧС и поставленных задач. Лабора-

торные подразделения бригад аккредитованы на соответствие требованиям международного стандарта ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» в системе «Росаккредитация» [11]. Современные СПЭБ успешно зарекомендовали себя при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период подготовки и проведения саммита АТЭС-2012 (Владивосток, 2012 г.) и крупных международных спортивных мероприятий: I зимних Международных спортивных игр «Дети Азии» (Южно-Сахалинск, 2019 г.), XXIX Всемирной зимней универсиады (Красноярск, 2019 г.), во время ЧС природного характера, вызванных масштабным дождевым паводком в Приамурье в 2013 г., сильными наводнениями в Алтайском крае, республиках Хакасия, Тыва (2014 г.), Иркутской области (2019 г.).

С момента организации отдела подготовки и усовершенствования специалистов в 1938 г. институт проводит профессиональную подготовку врачей (биологов) и лаборантов по программам дополнительного профессионального образования для учреждений Роспотребнадзора, лечебной и ветеринарной служб, противочумной службы Монголии. Всего подготовлено более 6000 специалистов, в т.ч. 75 монгольских врачей. На базе института ведется подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре и путем соискательства, проходят производственную практику врачи-ординаторы, выполняют дипломные и курсовые работы студенты вузов.

Сегодня в институте трудятся 88 научных сотрудников и врачей, из них 13 докторов и 37 кандидатов медицинских и биологических наук. Сотрудниками института опубликовано 38 монографий, более 5500 научных работ, подготовлено свыше 300 нормативно-технических и методических документов, получено 110 авторских свидетельств и патентов на изобретения и полезные модели, защищены 158 кандидатских и 32 докторских диссертации.

Активная работа Совета молодых ученых и специалистов института способствует профессиональному росту молодежи и формированию преемственности в передаче опыта научно-исследовательской и практической деятельности от поколения к поколению.

Литература

1. Лемешева Л.Б., Клещ Э.И., Голубинский Е.П., Жовтый И.Ф. А.М. Скородумов – основатель и организатор противочумной службы в Сибири и на Дальнем Востоке. – Иркутск, 1984. – 24 с.
2. Скородумов А.М. Чума в Сибири. – Иркутск, 1937. – 234 с.
3. Жовтый И.Ф., Лемешева Л.Б. Н.А. Гайский: человек, врач, ученый. – Иркутск, 1993. – 122 с.
4. Сотрудники Иркутского научно-исследовательского противочумного института (биографический сборник) / под ред. проф. С.В. Балахонова. – 2-е изд. доп. – Иркутск: ИНЦХТ, 2019. – 270 с.
5. Голубинский Е.П., Жовтый И.Ф., Лемешева Л.Б. О чуме в Сибири. – Иркутск, 1987. – 244 с.
6. Актуальные проблемы эпидемиологии инфекционных болезней в Сибири / под ред. Г.Г. Онищенко. – М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 214 с.
7. Балахонов С.В., Трухина А.Г., Чеснокова М.В., Корзун В.М. Иркутскому научно-исследовательскому противочумному институту Сибири и Дальнего Востока – 80 лет // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – Вып. 4 (77). – С. 6-9.
8. Горно-Алтайский природный очаг чумы: ретроспективный анализ, эпизоотологический мониторинг, современное состояние / под ред. С.В. Балахонова, В.М. Корзуна. – Новосибирск: Наука-Центр, 2014. – 272 с.
9. Балахонов С.В., Щучинов Л.В., Мищенко А.И. и др. Организация профилактических, противоэпидемических мероприятий в целях снижения риска осложнения эпидемиологической ситуации по чуме на территории Республики Алтай // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2018. – №6 – С. 85-94.
10. Корзун В.М., Балахонов С.В., Денисов А.В. и др. Монгольская часть трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г. Сообщение 1. Эпизоотическая ситуация // Пробл. особо опасных инф. – 2018. – Вып. 1. – С. 79-84.
11. Носков А.К., Шаракшанов М.Б., Вишняков В.А. и др. Тактические приемы работы специализированных противоэпидемических бригад в различных чрезвычайных ситуациях на территории Сибири и Дальнего Востока // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2014. – № 24. – С. 20-24.

Сведения об авторах:

Ответственный автор: Балахонов Сергей Владимирович – директор ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Иркутск, Трилисера, 78. Тел. 8 (3952) 22 01 35. E-mail: balakhonov.irk@mail.ru

УДК: 614.3/4:616.98:579.842.23Yersinia]:061.62(571.53-25)"2012/2019"

РАЗЛИЧНЫЕ ФОРМАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СПЭБ ИРКУТСКОГО ПРОТИВОЧУМНОГО ИНСТИТУТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ (2012–2019 ГГ.)

С.В. Балахонов¹, А.К. Носков¹, Л.В. Миронова¹, Косилко С.А.¹,
М.Б. Шаракшанов¹, Е.А. Сидорова¹, Ж.Ю. Хунхеева¹, Н.В. Бренева¹,
А.Я. Никитин¹, Е.Ю. Киселева¹, В.А. Вишняков¹, М.В. Чеснокова¹,
О.Е. Троценко²

¹ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт
Роспотребнадзора, г. Иркутск, Российская Федерация

² ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора,
г. Хабаровск, Российская Федерация

В 2019 году исполнилось 50 лет с момента создания специализированных противозидемических бригад (СПЭБ) на базе Иркутского противочумного института. До модернизации СПЭБ в 2009 году специалисты мобильных формирований в основном участвовали при ликвидации эпидемических осложнений опасных инфекционных болезней на территории бывшего СССР.

В современных условиях тактические приемы и особенности применения СПЭБ Роспотребнадзора при реагировании на экстраординарные события зависят от характера и масштабов события и наличия потенциальных рисков осложнения санитарно-эпидемиологической ситуации. Кроме того, учитывается уровень готовности лабораторных и госпитальных баз территориальных органов и учреждений Роспотребнадзора и здравоохранения. Обозначенные направления определяют структурно-функциональную основу мобильного формирования для выдвижения в зону экстраординарного события и задачи, поставленные перед СПЭБ.

Ключевые слова: Специализированные противозидемические бригады, чрезвычайная ситуация, массовое международное мероприятие, санитарно-эпидемиологическое благополучие.

IMPLEMENTATION IN MODERN CONDITIONS OF DIFFERENT FORMATS OF SPECIALIZED ANTI-EPIDEMIC UNITS (SAEU) OF THE IRKUTSK ANTIPLAGUE RESEARCH INSTITUTE OF THE FEDERAL SERVICE FOR SURVEILLANCE ON CONSUMERS RIGHTS PROTECTION AND HUMAN WELLBEING (ROSPOTREBNADZOR) (DURING YEARS 2012-2019)

S.V. Balakhonov¹, A.K. Noskov¹, L.V. Mironova¹, Kosilko S.A.¹, M.B. Sarakshanov¹, E.A. Sidorova¹, Zh.Yu. Khunkheeva¹, N.V. Breneva¹, A.Ya. Nikitin¹, E.Yu. Kiseleva¹, V.A. Vishnyakov¹, M.V. Chesnokova¹, O.E. Trotsenko²

¹FGHI Irkutsk antiplague research institute of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor), Irkutsk, Russian Federation

²FBIS Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor), Khabarovsk, Russian Federation

In 2019, fifty years have passed since the moment of organization of specialized anti-epidemic units (SAEU) based on the Irkutsk antiplague research institute. Before modernization of the SAEU in the year 2009, specialists of the mobile units were mostly engaged in liquidation of epidemic deterioration of the dangerous infectious diseases on the territory of the Former Soviet Unit.

Currently tactical approach and peculiarities of the Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor) SAEU engagement response to extraordinary events depends on nature and extent of events as well as potential risks of deterioration of sanitary-epidemiological situation. In addition, levels of readiness of the laboratory and hospital bases of the territorial offices and institutions of the Rospotrebnadzor and public healthcare are taken in to the account. Targeting directions estimate structural and functional basis of the mobile unite in order to set operating objectives and movement into the zone of extraordinary event.

Key words: *specialized anti-epidemic units (SAEU), emergency event, international public events, sanitary-epidemiological wellbeing.*

Специализированные противоэпидемические бригады Роспотребнадзора (СПЭБ), сформированные на базе научно-исследовательских противочумных институтов активно применяются для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при экстраординарных событиях различного характера [1, 4]. С момента модернизации СПЭБ Роспотребнадзора на базе Иркутского научно-исследовательского противочумного института отработаны и не раз применялись на практике различные тактические приемы выдвижения мобильного формирования в зону экстраординарного события: в полном составе с применением как мобильных комплексов, так и пневмокаркасных систем для решения широкого спектра задач в рамках обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия; с использованием сцепки отдельных лабораторных модулей мобильного комплекса СПЭБ, для выполнения конкретного направления работ; с выездом оперативных групп специалистов-экспертов с использованием лабораторных баз противочумных станций, центров гигиены и эпидемиологии и других учреждений Роспотребнадзора. По согласованию, в отдельных случаях использовались лабораторные базы других министерств и ведомств Российской Федерации [2, 3, 6, 7].

Массовые мероприятия с международным участием

В период проведения массовых мероприятий с международным участием (ММ) значительно возрастает риск завоза и распространения инфекционных болезней среди восприимчивого населения. В связи с этим обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия является приоритетной задачей органов и учреждений Роспотребнадзора и здравоохранения.

Подготовка к ММ, в отличие от ситуации, связанной с ЧС, проводится заблаговременно и носит плановый характер. Тактика применения СПЭБ определяется характером проводимого мероприятия, конъюнктурой стран-участниц события, общим количеством участников мероприятия и клиентскими группами, а также сезоном проведения, в зависимости от которых формируются потенциальные эпидемиологические риски. Немаловажное значение при этом имеет готовность лабораторной и госпитальной баз принимающего ММ субъекта.

В период проведения XXIX Всемирной Зимней Универсиады 2019 года, г. Красноярск со 2 по 12 марта принял более 10000 человек из 58 стран мира. В соответствии с Приказом Руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой от 23.11.2018 № 967 «Об организации работы СПЭБ и оперативном информировании в период подготовки и проведения XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 г. в г. Красноярске» для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в период проведения ММ была привлечена специализированная противоэпидемическая бригада ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора в составе 23 специалистов. В г. Красноярск была передислоцирована сцепка на базе автошасси в составе бактериологической лаборатории и лаборатории индикации СПЭБ. Исследования клинического и биологического материала проводились с использованием экспресс- и ускоренных методов диагностики в мобильном комплексе (МК) СПЭБ. Кроме того, в МК СПЭБ предусматривалось проведение полногеномного секвенирования возбудителей инфекционных болезней (ИБ) по эпидемиологическим показаниям. С целью обеспечения готовности специалистов мобильного формирования к проведению по эпидемиологическим показаниям иммуноферментного анализа и бактериологических исследований дополнительно были сформированы рабочие места в стационарных лабораториях опорной базы Центра индикации возбудителей инфекционных болезней I-II групп патогенности при территориальном Центре гигиены и эпидемиологии.

В соответствии с проведенной оценкой эпидемиологических рисков (ЭР) в период проведения Универсиады обеспечивалась готовность СПЭБ к индикации 65 видов патогенных биологических агентов и пяти токсинов, а также к проведению бактериологических исследований материала на наличие возбудителей опасных инфекционных болезней [5, 10].

За период Универсиады в лабораториях МК СПЭБ проведено 5152 исследования 499 проб клинического и биологического материала, в том числе из объектов окружающей среды (рис. 1 и 2).

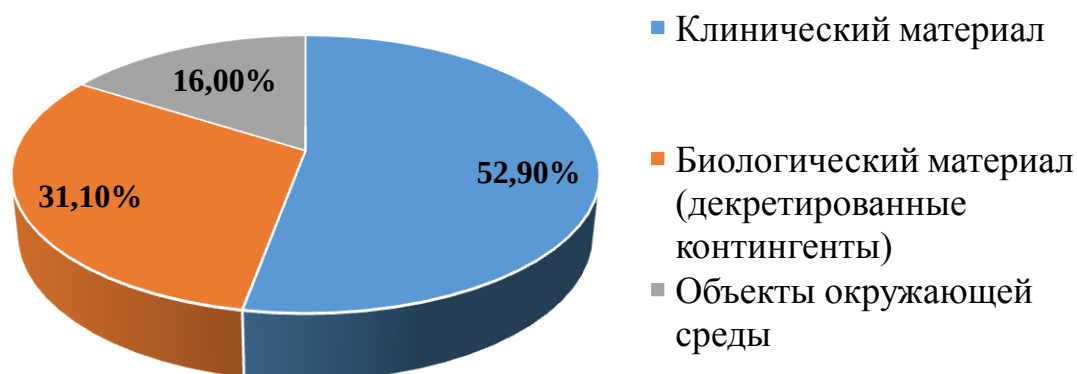


Рис. 1. Номенклатура исследований

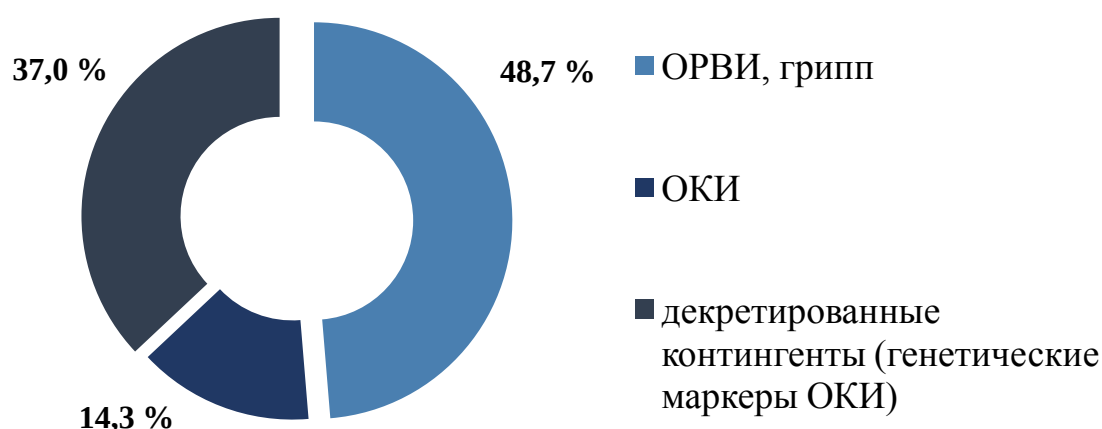


Рис. 2. Структура исследований клинического и биологического материала

В период проведения I Зимних международных спортивных игр «Дети Азии», проходивших в г. Южно-Сахалинске с 8 по 17 февраля 2019 г., была задействована оперативная группа специалистов-экспертов СПЭБ. Группа была укомплектована диагностическими препаратами и лабораторным оборудованием, позволяющим обеспечить индикацию возбудителей 34 нозологических форм. В тоже время спектр имевшихся в наличии тест-систем в территориальном Центре гигиены и эпидемиологии позволял расширить перечень исследуемых инфекций еще на 17 нозологий.

В рамках внутриведомственного взаимодействия лабораторная база СПЭБ была развернута в лаборатории особо-опасных инфекций ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области», являющимся опорной базой Центра индикации возбудителей инфекционных болезней I-II групп патогенности.

В период работы на массовом мероприятии специалистами оперативной группы СПЭБ отработано 196 проб, проведено 1185 исследований (Рис. 3).

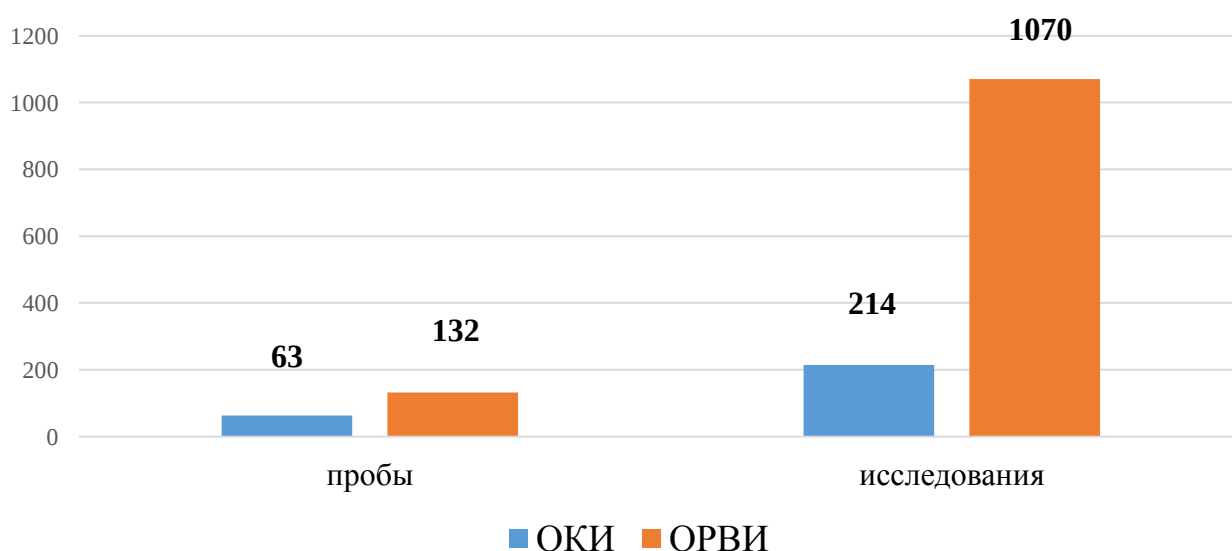


Рис. 3. Объем и номенклатура исследований

В 2012 году оперативная группа СПЭБ принимала участие в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия в период проведения масштабного политического мероприятия – саммита стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества в городе Владивостоке, прошедшего со 2 по 9 сентября. Это был первый опыт использования СПЭБ института в массовых международных мероприятиях. Участие оперативной группы СПЭБ заключалось в целенаправленном проведении эпидемиологического расследования и диагностических исследований при выявлении лиц, с симптомами болезни, не исключающими опасное инфекционное заболевание. Лабораторная база СПЭБ была размещена в Владивостокском противочумном отделении (табл. 1).

Таблица 1.

Объем и структура лабораторных исследований

Объект/проба	Количество проб	Количество исследований
Вода питьевая	137	1067
– в т.ч. о. Русский	60	593
Пищевые продукты	919	5043
– в т.ч.о. Русский	339	1740
– в т. ч. на острую токсичность	304	1216
Смывы	716	16
- в т.ч. о. Русский	261	261
Воздух (о. Русский)	10	66
Радиологические исследования (замеры)	-	169
– в т.ч. о. Русский	-	21
Физические факторы (шум, ЭМП): о. Русский	-	79
Материал от декретированных контингентов (о. Русский)	533	533
Вирусологические исследования овощей о. Русский	8	24
Материал от людей (экспресс- диагностика) о. Русский	17	116
Клещи о. Русский	4	4
Всего	2344	7817

Чрезвычайные ситуации гидрологического характера

В июле 2013 г. продолжительные муссонные дожди и циклонические ливни привели к крупномасштабному паводку в бассейне реки Амур, который в основном затронул три субъекта Российской Федерации на Дальнем Востоке. В Амурской области подтоплению подверглись 126 населенных пунктов в 22 из 28 муниципальных районов, пострадало 127 тыс. человек. В Хабаровском крае в зону паводка попал 61 населенный пункт девяти районов, пострадало более 17,5 тысяч человек. В Еврей-

ской автономной области под ударом стихии оказались шесть районов, где проживало около 61% населения автономной области.

Наводнение привело к значительному ухудшению состояния среды обитания и условий жизни пострадавшего населения, а также к формированию рисков для осложнения эпидемиологической ситуации по опасным, в том числе природно-очаговым инфекционным болезням.

В соответствии с приказом Руководителя Роспотребнадзора для оказания практической помощи территориальным органам и учреждениям Роспотребнадзора в рамках обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в зону ЧС были выдвинуты две бригады (табл. 2):

– СПЭБ 1 в составе 33 специалистов в г. Белогорск Амурской области, функционировал автономно на базе пневмокаркасных модулей;

– СПЭБ 2 работал в г. Хабаровске на базе стационарных лабораторий Хабаровской противочумной станции и Хабаровского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии. Зоной ответственности являлся Хабаровский край и Еврейская автономная область.

Таблица 2.

Особенности организации работы СПЭБ в условиях крупномасштабного наводнения

Наименование	СПЭБ 1	СПЭБ 2
Субъекты РФ	Амурская область	Хабаровский край, Еврейская автономная область
Лабораторные базы Роспотребнадзора	Существовала угроза подтопления лабораторий Роспотребнадзора в трех муниципальных районах	Угроза подтопления лабораторий Роспотребнадзора отсутствовала
Организация работы СПЭБ	- Автономная работа мобильного комплекса СПЭБ на базе пневмокаркасных систем; - Использование автотранспорта мобильного формирования: КА-МАЗ 43118-011-10-грузовой и два автомобиля УАЗ 396292	- Перепрофилирование лабораторной базы ФКУЗ «Хабаровская ПЧС» для работы СПЭБ в условиях ЧС; - Использование автотранспорта ФКУЗ «Хабаровская ПЧС», ФБУН «Хабаровский НИИЭМ», ФБУЗ «ЦГиЭ в Хабаровском крае», Управления Россельхознадзора по Хабаровскому краю и Еврейской АО
Кадровый состав СПЭБ и место дислокации	- Основной состав: 28 сотрудников (г. Белогорск) ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт, привлечены три специалиста санитарно-гигиенического профиля ФБУЗ «ЦГиЭ в Иркутской области». - Два специалиста-эпидемиолога института, прикомандированных к Управлению Роспотребнадзора по Амурской области (г. Благовещенск)	Группа лабораторно-эпидемиологического усиления из 14 сотрудников ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, с учетом сложившейся ситуации к ней из резервного состава СПЭБ привлечены девять специалистов ФКУЗ «Хабаровская ПЧС» и три ФБУН «Хабаровский НИИЭМ», с формированием СПЭБ 2 в составе 26 человек (г. Хабаровск)
Выдвижение СПЭБ в зону ЧС	Одновременное выдвижение всех специалистов и имущества СПЭБ транспортным самолетом ИЛ-76 МО РФ	Рейсом внутренних авиалиний Иркутск – Хабаровск, по мере необходимости ротация и привлечение дополнительных специалистов к обследовательским и профилактическим мероприятиям
Возвращение СПЭБ к месту постоянной дислокации	Одновременное убытие всех специалистов и имущества СПЭБ транспортным самолетом ИЛ-76 МО РФ	Гибкий, поэтапный вывод специалистов СПЭБ из зоны ЧС по мере выполнения возложенных на них задач

В основные задачи обоих подразделений входило проведение санитарно-гигиенического мониторинга воды; исследование биологического материала от лиц с симптомами болезней, не исключая опасных инфекционных заболеваний, и контактных; эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг природных очагов инфекционных болезней (рис. 4).

Выполнено 15502 исследования на наличие антител и ДНК (РНК) возбудителей сибирской язвы, холеры, туляремии, лептоспироза, геморрагической лихорадки с почечным синдромом и других опасных, природно-очаговых, кишечных инфекционных болезней вирусной и бактериальной этиологии. В общей сложности исследования выполнялись на 23 нозологические формы. Дополнительно

осуществлялся мониторинг воды централизованного и децентрализованного водоснабжения по санитарно-химическим, микробиологическим и вирусологическим показателям. Для лабораторной диагностики применялись экспрессные, микробиологические, молекулярно-генетический, серологические методы. Всего в зоне наводнения в период действия чрезвычайной ситуации специалистами СПЭБ отработано 1234 человеко-дней [8, 9].

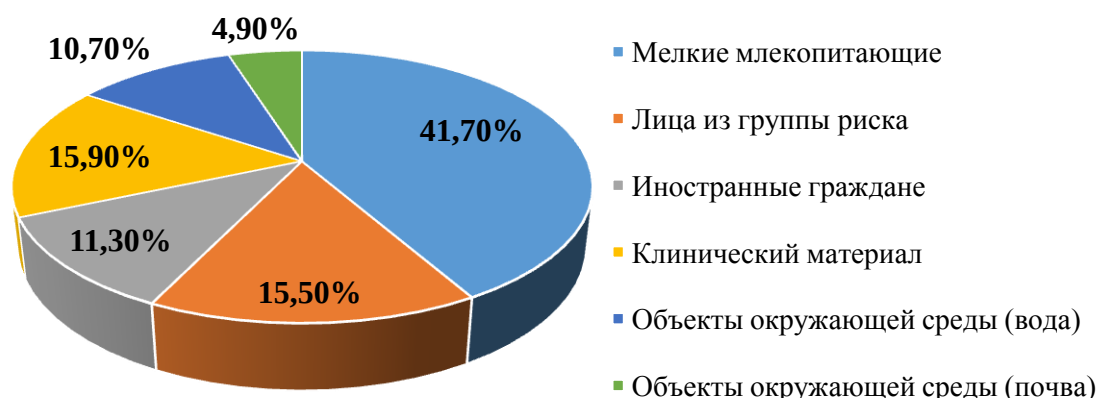


Рис. 4. Структура исследований клинического и биологического материала

Подобная ситуация сложилась в конце июня 2019 г. в Иркутской области, когда интенсивные дождевые паводки привели к масштабным затоплениям населенных пунктов в Тулунском и Нижнеудинском районах. В результате на затопленных территориях сформировались риски эпидемического проявления острых кишечных, респираторных, природно-очаговых и общих для человека и животных инфекционных болезней.

На основании распоряжения Руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой, с учетом частичного затопления территориальных учреждений Роспотребнадзора СПЭБ Иркутского противочумного института приведена в полную готовность. Было организовано взаимодействие с Управлением Роспотребнадзора по Иркутской области и территориальными отделами в пострадавших районах. В зону ЧС железнодорожным транспортом направлена оперативная группа специалистов СПЭБ для проведения эпидемиологической разведки и установления спектра рисков осложнения эпидемиологической ситуации. После восстановления федеральной трассы выезда осуществлялись с использованием служебного автотранспорта.

По опыту работы СПЭБ в период паводка на реке Амур в 2013 г., свидетельствующей о том, что ЧС гидрологического характера обычно имеют отсроченные последствия, деятельность оперативной группы СПЭБ была разделена на три этапа:

I этап. С 1 по 11 июля в составе 2 врачей-эпидемиологов, врача-бактериолога, 2 зоологов, 1 паразитолога, водителя-дезинфектора. **Задача:** оперативное обследование социально значимых объектов, ПВР пострадавшего населения и частных подворий на предмет заселенности синантропными и дикими грызунами; выявление стадий переживания мелких млекопитающих, анализ направлений миграционных потоков животных, прогноз изменения численности мелких млекопитающих на осенний период, оценка инфицированности.

II этап. С 16 по 28 сентября: врач-эпидемиолог, 2 зоолога, паразитолог, вирусолог, водитель-дезинфектор. **Задача:** установление степени активности природных очагов инфекций, рисков возникновения эпидемических проявлений у населения на пострадавших территориях; составление прогноза изменения численности мелких млекопитающих и определение необходимых мер и объемов противоэпидемических (профилактических) мероприятий, в том числе дератизационных.

III этап. В конце октября – начале ноября планируется проведение дополнительного эпизоотологического мониторинга, направленного на определение сезонной миграционной активности мелких млекопитающих в населенные пункты.

Для реализации I этапа работы оперативной группой СПЭБ, в ближайший послепаводковый период, сразу же после начала схода воды, проведена оценка иммунного статуса местных жителей в отношении туляремии, лептоспирозов, иерсиниозов, ГЛПС и инфекций, передающихся клещами. Сыворотки крови КРС и материал от отловленных мелких млекопитающих с пострадавших территорий исследованы на наличие антител и специфически фрагментов ДНК возбудителей зоонозных и природно-очаговых инфекций (рис. 5). Эпизоотологический мониторинг был направлен на определение уровня численности мелких млекопитающих в природных стациях и заселенность грызунами социально-значимых объектов и частных подворий.

В связи с затоплением лабораторий филиалов Центра гигиены и эпидемиологии в Иркутской области, а также в виду отсутствия возможности передислокации мобильных комплексов в зону ЧС, в

рамках межведомственного взаимодействия лабораторная база СПЭБ была размещена в ветеринарной лаборатории Нижнеудинской станции по борьбе с болезнями животных, имеющей разрешение на работу с возбудителями I-II групп патогенности, достаточный набор помещений и необходимое оснащение для утилизации отходов (крематорий и автоклав).

К выполнению второго этапа работ специалисты СПЭБ приступили после стабилизации гидрологической ситуации в зоне ЧС Иркутской области, в период возможного формирования благоприятных условий для активизации среди мелких млекопитающих эпизоотического процесса по природно-очаговым инфекциям среди мелких млекопитающих (туляремия, лептоспироз, иерсиниозы и др.), а также в связи с ожидаемым осенним проникновением грызунов из природных стаций в населенные пункты.

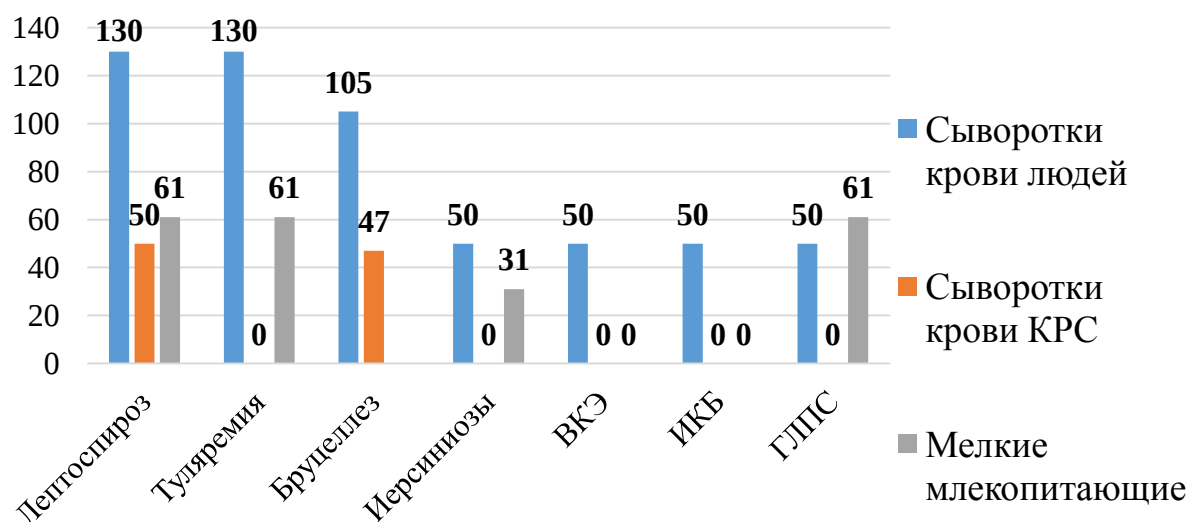


Рис. 5. Структура исследований клинического и биологического материала

Чрезвычайные ситуации, связанные с лесными и степными пожарами

В 2015 г. в Республике Хакасия в результате действия природных факторов, а также неконтролируемой деятельности людей на значительных степных площадях республики начались пожары. Очаги возгорания регистрировались в 10 районах, пострадало 38 населенных пунктов. В зону ЧС, связанной с масштабными пожарами на территории Республики Хакасия, была командирована оперативная группа специалистов СПЭБ. Деятельность группы осуществлялась в тесном взаимодействии с территориальными Управлением и Центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, а также его территориальными отделами и филиалами.

Следует отметить, что пожары наносят существенный вред биоценозам, серьезно изменяя структуру природных очагов инфекционных болезней. Вместе с тем, ухудшение условий жизни пострадавшего населения, и в связи с этим увеличение контактов с мелкими млекопитающими, дикими и одичавшими животными, могут стать причиной возникновения спорадических случаев и локальных вспышек опасных инфекционных болезней. На основании данных ретроспективного анализа установлено, что на пострадавших от ЧС территориях расположены активные природные очаги бешенства. В результате пожаров резко увеличилась численность безнадзорных собак, активно контактирующих с потенциальными носителями вируса бешенства. В связи с этим основным риском осложнения эпидемиологической ситуации на пострадавших от пожаров территориях Республики Хакасия являлась потенциальная угроза возникновения случаев заболевания бешенством.

На основании установленных потенциальных рисков был разработан и реализован комплекс мероприятий по регулированию численности безнадзорных животных.

В заключении следует отметить, что опыт работы специализированных противоэпидемических бригад Роспотребнадзора, сформированных на базе Иркутского научно-исследовательского противочумного института, в рамках обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в период проведения политических и спортивных массовых мероприятий с международным участием, в условиях потенциальных рисков осложнения эпидемиологической ситуации при чрезвычайных ситуациях гидрологического характера и масштабных пожарах свидетельствует о необходимости принятия решения о тактических приемах использования СПЭБ. При этом следует исходить из конкретной или прогнозируемой оперативной санитарно-эпидемиологической ситуации в зоне экстраординарного события; наличия и готовности территориальных опорных баз к проведению диагностических исследований широкого спектра ПБА I–IV групп патогенности и лабораторного контроля объектов окружающей среды с существенным увеличением объемов исследований.

Литература

1. Балахонов С.В., Косилко С.А., Чеснокова М.В. и др. История становления специализированных противозидемических бригад Иркутского научно-исследовательского противочумного института (1965-2014 гг.). // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2014. - № 24. - С. 9-15.
2. Косилко С.А., Носков А.К., Чеснокова М.В. и др. Опыт организации работы специализированных противозидемических бригад при проведении массового мероприятия и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации на Дальнем Востоке. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. - 2014. - № 24. - С. 15-20.
3. Носков А.К., Шаракшанов М.Б., Вишняков В.А. и др. Тактические приемы работы специализированных противозидемических бригад в различных чрезвычайных ситуациях на территории Сибири и Дальнего Востока. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. - 2014. - №24. - С. 20-24.
4. Специализированные противозидемические бригады (СПЭБ): эволюция научной концепции и практического применения. / Под ред. Онищенко Г.Г., Кутырева В.В. - Саратов: Буква, 2014. - 572 с.
5. Попова А.Ю., Балахонов С.В., Горяев Д.В. и др. Оценка рисков завоза и распространения опасных инфекционных болезней в период проведения XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 г. в Красноярске. // Здоровье населения и среда обитания. - 2018. - № 6 (303). - С. 4-11.
6. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в период подготовки и проведения саммита АТЭС-2012 / Под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко. - Новосибирск. Наука-Центр, 2013. - 419 с.
7. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ликвидации последствий наводнения на Дальнем Востоке / Под ред. Г.Г. Онищенко и С.В. Балахонова. - Новосибирск: Наука-Центр, 2014. - 648 с.
8. Онищенко Г.Г., Балахонов С.В., Носков А.К. и др. Тактика применения специализированных противозидемических бригад (СПЭБ) в условиях крупномасштабного паводка на Дальнем Востоке. Сообщение 1. Особенности деятельности СПЭБ Роспотребнадзора в Амурской области // Проблемы особо опасных инфекций. - 2014. - Вып. 1. - С. 7-11.
9. Онищенко Г.Г., Балахонов С.В., Носков А.К. и др. Тактика применения специализированных противозидемических бригад (СПЭБ) в условиях крупномасштабного паводка на Дальнем Востоке. Сообщение 2. Особенности деятельности группы лабораторно-эпидемиологического усиления СПЭБ Роспотребнадзора в Хабаровском крае, Еврейской автономной области. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2014. - Вып. 1. - С. 11-15.
10. Троценко О.Е., Сапега Е.Ю., Бутакова Л.В. и др. Оценка риска возникновения вспышечной заболеваемости энтеровирусной инфекцией в Красноярском крае в период проведения XXIX Всемирной зимней универсиады. // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2019. - Т. 9, № 2. - С. 6-17.

Сведения об авторах:

Балахонов Сергей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, директор ФКУЗ «Иркутский Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, телефон: (3952)220-140. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru

Носков Алексей Кимович – кандидат медицинских наук, заведующий отделом санитарной охраны территории и мониторинга чрезвычайных ситуаций ФКУЗ «Иркутский Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, телефон: (3952)220-135. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru

УДК: 001.891:616.36-002-036.1-036.22

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ И КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ТЕЧЕНИЯ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА А

Г.С. Томилка¹, О.В. Щепилова², Е.С. Гаврилов¹, Т.А. Гаврилова¹

¹ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Хабаровск, Российская Федерация;

²КГБУЗ «Краевая клиническая больница №10» министерства здравоохранения Хабаровского края, г. Хабаровск, Российская Федерация

В статье отражена проблема современного течения вирусного гепатита А, которая в настоящее время остается актуальной. Представлены результаты эпидемиологического, клинико-лабораторного анализа, сравнения течения вирусного гепатита в г. Хабаровске в 2005-2008 гг. и 2014-2017 гг. Полученные данные отражают особенности течения острого вирусного гепатита А на современном этапе и могут быть использованы для оптимизации первичной диагностики данного заболевания.

Ключевые слова: вирусный гепатит А, сравнительный анализ, современное течение.

UPDATE ON EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL-LABORATORY ANALYSIS OF VIRAL HEPATITIS A CLINICAL MANIFESTATIONS

G.S. Tomilka¹, O.V. Shepilova², E.S. Gavrilov¹, T.A. Gavrilova¹

¹FSBEI HE "Far Eastern state medical university" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Khabarovsk, Russian Federation;

²Krai government-owned publicly funded health care institution "Regional clinical hospital № 10" of the Ministry of Healthcare of the Khabarovsk region, Khabarovsk, Russian Federation

The article presents an issue concerning viral hepatitis A clinical manifestations that continues to be relevant up-to-date. The research demonstrates results of epidemiological, clinical-laboratory analysis, comparison of viral hepatitis clinical manifestations in the Khabarovsk city during years 2005-2008 and 2014-2017. The obtained data reveal acute viral hepatitis A clinical presentation features in current conditions that can be utilized for optimization of primary diagnosis of the disease.

Key words: viral hepatitis A, comparative analysis, modern manifestations of the disease.

В мире ежегодно регистрируется около 1,4 миллионов случаев вирусного гепатита А (ВГА), который сохраняет в России важное социально-экономическое значение, занимая доминирующее положение в этиологической структуре острых вирусных гепатитов [1, 2]. Заболеваемость ВГА за последние 20 лет снизилась с 200-280 до 15-30 случаев на 100 тыс. населения. Наметилось отчетливое смещение показателей заболеваемости от детей к подросткам и лицам молодого возраста [3]. Наличие постоянной смены повышения и снижения уровня заболеваемости гепатитом А рядом специалистов (А.Ф. Блюгер, Е.А. Пакторис, Р.Х. Яфаев и др.) объясняется накоплением среди населения лиц, не имеющих иммунитета к данному вирусу. По их мнению, период от одного подъема заболеваемости ГА до другого составляет срок, необходимый для накопления среди населения достаточной массы лиц, восприимчивых к этой инфекции. Интерес к изменениям в течении вирусного гепатита А на современном этапе предопределил цели и задачи исследования.

Цель исследования: провести сравнительный эпидемиологический, клинико-лабораторный анализ течения вирусного гепатита А, в условиях повышенной и пониженной заболеваемости данной нозологией. Для достижения указанной поставлены следующие задачи: выявить эпидемиологические и клинико-лабораторные особенности вирусного гепатита А на современном этапе в г. Хабаровске, среди госпитализированных в инфекционное отделение 10 ГКБ с 2014 по 2017 год; провести сравнительный анализ полученных данных с материалами исследования за 2005-2008 год в г. Хабаровске.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 59 историй болезни пациентов с вирусным гепатитом А, лечившихся в инфекционном отделении 10 городской клинической больницы г. Хабаровска в период с 2014 по 2017 годы. У всех больных диагноз гепатита А подтвержден обнаружением специфических

маркёров (анти-HAV IgM) методом иммуноферментного анализа, при отсутствии маркёров других гепатитов.

При выполнении работы использованы методы эпидемиологического анализа, составления диаграмм, статистические методы. Статистический анализ результатов проведен с определением средней арифметической, стандартной ошибки и среднего стандартного отклонения. Достоверность различий между явлениями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента. Разность результатов считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

За 2014-2017 год в инфекционное отделение поступило 59 пациентов с вирусным гепатитом А. Из них 56 человек перенесли среднетяжелую форму, 3 человека - легкую. В связи с этим дальнейшее сравнение вирусного гепатита, протекающего в легкой форме, не проводилось, в виду малого количества наблюдений за данный период. **Первую группу** составили 88 человек со среднетяжелой формой вирусного гепатита А 2005-2008 гг. наблюдения, результаты которого опубликованы в 2009 г. [4], **вторую группу** – 56 человек со среднетяжелой формой 2014-2017 гг. наблюдения (собственное исследование).

При рассмотрении возрастной структуры пациентов с гепатитом А было установлено, что среди заболевших **в первой группе** большинство составляли лица в возрасте от 15 до 24 лет - $53,98 \pm 4,68\%$ ($p < 0,001$), **во второй группе** – 25-29 - $23,21 \pm 5,50\%$ ($p < 0,01$), 30-34 лет - $21,43 \pm 5,34\%$ ($p < 0,05$) и старше 40 лет - $23,21 \pm 5,50\%$ ($p < 0,05$). Таким образом, отмечена тенденция к смещению возрастной структуры к старшему возрасту.

Таблица 1.

Возрастная структура больных гепатитом А

Возраст (в годах)	среднетяжелая форма		p
	1 группа (n=88)	2 группа (n=56)	
	%	%	
15-19	$34,09 \pm 4,46$	$3,57 \pm 2,42$	$< 0,001$
20-24	$35,23 \pm 4,49$	$17,86 \pm 4,99$	$< 0,05$
25-29	$4,55 \pm 1,96$	$23,21 \pm 5,50$	$< 0,01$
30-34	$7,95 \pm 2,54$	$21,43 \pm 5,34$	$< 0,05$
35-39	$7,95 \pm 2,54$	$10,71 \pm 4,03$	$> 0,05$
Старше 40 лет	$10,23 \pm 2,85$	$23,21 \pm 5,50$	$< 0,05$

С помощью эпидемиологического анамнеза удалось выявить передачу инфекции водным путём у 35 больных **первой группы** (30,97%). Из них, 30 больных (26,55%) употребляли некипячёную воду и 5 пациентов (4,42%) указывали на купание в речной воде. В **первой группе** у 45,13% был установлен контактно-бытовой путь передачи гепатита А (табл. 2).

Таблица 2.

Эпидемиологическая характеристика гепатита А

Пути заражения	1 группа, % n=116	2 группа, % n=59	p
Контакт с больным ВГА:			
- семейный очаг	$45,13 \pm 4,62$	$18,64 \pm 5,07$	$< 0,001$
- контакт с друзьями	$19,46 \pm 3,68$	$15,25 \pm 4,68$	$> 0,05$
	$25,66 \pm 4,06$	$3,39 \pm 2,36$	$< 0,001$
Водный путь:			
- некипячёная вода	$30,97 \pm 4,29$	$13,56 \pm 4,46$	$< 0,01$
- речная вода	$26,55 \pm 4,1$	$11,86 \pm 4,21$	$< 0,05$
	$4,42 \pm 1,91$	$1,695 \pm 1,68$	$> 0,05$
Не уточнен	$19,46 \pm 3,68$	$67,8 \pm 6,08$	$< 0,001$
- командировки	$7,08 \pm 2,38$		

При анализе эпидемиологического анамнеза **второй группы** практически у 68% не удалось выявить путь заражения гепатитом А, что достоверно выше, чем у **первой группы**. По-видимому, это обусловлено недостаточно качественным сбором анамнеза. Во второй группе контактно-бытовой и водный путь составляют 18,6 и 13,5% соответственно, что достоверно меньше, чем в первой группе ($p < 0,01$). В наблюдаемом нами периоде было отмечено смещение подъёма заболеваемости на весенний сезон. Летом и осенью достоверно уменьшилось количество госпитализаций, по сравнению с первой группой (табл. 3).

Таблица 3.

Сезонность заболеваний гепатитом А

Сезон	1 группа, % n=116	2 группа, % n=59	P
Зима	20,69±3,76	20,34±5,24	>0,05
Весна	8,62±2,61	49,15±6,51	<0,001
Лето	36,21±4,46	20,34±5,24	<0,05
Осень	34,48±4,41	10,17±3,94	<0,001

Больные среднетяжелой формой гепатита А госпитализировались в среднем на 7-8 день болезни в первой группе, во второй – на 8-9 день (достоверной разности не выявлено). Продолжительность продромального периода у больных из разных групп заболевания достоверно не отличалась (табл. 4).

Таблица 4

Продолжительность продромального и желтушного периодов при ВГА

Показатель	среднетяжелая форма		P
	1 группа (n=88)	2 группа (n=56)	
	%	%	
День болезни при госпитализации	7,6±0,3	9,02±0,68	>0,05
Продолжительность продромального периода	5,6±0,4	6,89±0,65	>0,05
Продолжительность желтушного периода	13,1±0,7	24,63±1,23	<0,001
Длительность госпитализации	21,15±0,9	31,27±1,38	<0,001

Средняя продолжительность желтушного периода гепатита А у больных второй группы была достоверно больше, чем у больных первой. ($p<0,001$). Достоверной была разница по длительности госпитализации ($p<0,01$).

Проведена сравнительная оценка клинических проявлений продромального периода в обеих группах (табл. 5). В исследуемой группе наиболее часто встречалось острое начало, но, тем не менее, при сравнении с первой группой количество пациентов с острым началом вирусного гепатита А достоверно уменьшилось. Постепенное начало болезни, соответственно, увеличилось. В 2014-2017 годах чаще, чем в 2005-2008 гг., встречались диспепсический (20%) и гриппоподобный (29%) варианты начального периода. Соответственно, смешанный вариант (диспепсический + гриппоподобный) достоверно определялся реже (77% и 36%).

В преджелтушном периоде в клинической картине пациентов второй группы ведущими симптомами заболевания отмечены: лихорадка (83%), слабость (63%), тошнота (42%). Больные среднетяжелой формой ГА первой группы достоверно чаще жаловались на слабость 94% ($p<0,001$), снижение аппетита 97,73 ($p<0,001$), тошноту 42% ($p<0,001$), рвоту 60% ($p<0,001$) и боли в эпигастрии 41% ($p<0,01$). Таким образом, диспепсический синдром менее выражен во второй группе. Лихорадка являлась характерным признаком продромального периода гепатита А как первой, так и второй группы наблюдений. Но повышение температуры выше 38 градусов чаще регистрировалось у лиц первой группы. При этом разница в сравнении с легкой формой была достоверной ($p<0,01$). На озноб достоверно чаще жаловались пациенты из второй группы ($p<0,05$).

Таким образом, у больных среднетяжелой формой гепатита А продолжительность продромального периода в двух группах находится в пределах 7-9 дней, во второй группе чаще определялись моно клинические варианты, а в первой – смешанные. В наблюдениях 2014-2017 гг. отмечено достоверное снижение выраженности диспепсического и астеновегетативного синдромов.

Таблица 5

Сравнительная характеристика симптомов продромального периода ВГА

Признак	Среднетяжёлая форма		p
	1 группа n=88	2 группа n=56	
	%	%	
Начало болезни:			
Острое	81,82±4,11	65,45±6,41	<0,05
Постепенное	18,18±4,11	34,55±6,41	<0,05
Варианты начального периода:			
диспепсический	5,68±2,47	20±5,39	<0,05
гриппоподобный	4,55±2,22	29,09±6,12	<0,001
Смешанный вариант:			
гриппоподобный+ диспепсический	77,27±4,47	36,36±6,49	<0,001
диспепсический+ астеновегетативный	12,5±3,53	14,55±4,75	>0,05
Астеновегетативный синдром			
Слабость	94,32±2,47	63,64±6,49	<0,001
Сонливость	1,14±6,45	0±6,45	>0,05
Диспепсический синдром			
снижение аппетита	97,73±1,59	36,36±6,49	<0,001
Тошнота	78,41±4,39	41,82±6,65	<0,001
Рвота	60,23±5,22	27,27±6,01	<0,001
боли в эпигастрии	40,91±5,24	18,18±5,20	<0,01
жидкий стул	10,23±3,23	3,64±2,52	>0,05
Гриппоподобный синдром			
лихорадка ≤ 38,0	28,41±4,81	34,55±6,41	>0,05
лихорадка > 38,0	71,59±4,81	49,09±6,74	<0,01
Озноб	14,77±3,78	34,55±6,41	<0,05
Кашель	2,27±1,59	9,09±3,88	>0,05

Проведена сравнительная оценка клинических проявлений желтушного периода в обеих группах (табл. 6). У большинства больных среднетяжёлой формой первой группы сохранялась интоксикация в виде сниженного аппетита (75%, $p<0,001$), однократной или повторной рвоты (15%, $p<0,05$) в сравнении со второй группой. Интоксикация проявлялась также слабостью у пациентов первой и второй групп в 91% и 86% случаев, соответственно. Нарушение стула по типу кашицы 1-2 раза в сутки продолжительностью 2-4 дня отмечали 8% больных первой группы, среди пациентов второй группы нарушения стула не выявлено, но с учетом статистической ошибки данная разница не достоверна. Лихорадка в желтушном периоде у больных второй группы встречалась крайне редко, по сравнению с 1 группой, что более характерно для типичного течения вирусного гепатита А.

Таблица 6.

Сравнительная характеристика симптомов желтушного периода ВГА

Симптомы	Среднетяжёлая форма		p
	1 группа n=88	2 группа n=56	
	%	%	
Слабость	90,91±3,06	85,71±4,68	>0,05
Снижение аппетита	96,59±1,93	44,64±6,64	<0,001
Тошнота	32,95±5,01	28,57±6,04	>0,05
Рвота	19,32±4,21	7,14±3,44	<0,05
Тяжесть в эпигастрии	29,55±4,86	25±5,79	>0,05
Кожный зуд	6,82±2,69	32,14±6,24	<0,01
Жидкий стул	7,95±2,88	0±6,35	>0,05
Увеличение печени до 2,0 см	86,36±3,66	53,57±6,66	<0,001
Увеличение печени >2,0 см	13,64±3,66	3,57±2,48	<0,05
Спленомегалия	47,73±5,32	8,93±3,81	<0,001
Лихорадка ≤ 38,0	40,91±5,24	0±6,35	<0,001
Лихорадка ≥ 38,0	6,82±2,69	3,57±2,48	>0,05

Гепатомегалия наблюдалась у всех больных среднетяжёлой формой из первой группы, чаще всего (86%) край печени определялся до 2 см ниже рёберной дуги по среднеключичной линии ($p<0,001$). Во второй группе больных достоверно реже встречалось увеличение печени – у 53,5% больных ($p<0,001$) до 2 см и у 3,5% более 2 см. При пальпации увеличение селезёнки чаще регистрировалось у больных из первой группы (48%, $p<0,001$). Среди больных 2014-2017 гг. спленомегалия встречалась реже (9%, $p<0,001$).

Нами отмечена особенность клинического течения ГА во второй группе: кожный зуд встречался достоверно чаще, что свидетельствует о более частом и выраженном синдроме холестаза.

Проведён сравнительный анализ биохимических показателей у больных в исследуемых группах в динамике заболевания в сравнении с контролем (табл. 7). В начале исследования повышенные биохимические показатели были выявлены у всех больных в исследуемых группах относительно контроля (за исключением показателя сывороточного железа во 2 группе) и установлена достоверная разница по показателям трансаминаз, общего билирубина в первых исследованиях между двумя группами.

Повышенные показатели трансаминаз (АлАТ, АсАТ) наблюдались у всех лиц, больных гепатитом А в разгаре заболевания, и достоверно отличались от нормы ($p<0,001$). При исследовании активности печёночных ферментов у больных ВГА первой группы уровни АлАТ и АсАТ были достоверно выше в сравнении со 2 группой наблюдения: $p<0,001$ и $p<0,001$, соответственно. При анализе средних значений общего билирубина, которые также достоверно отличались от нормы в обеих группах ($p<0,001$), была выявлена достоверная разница по этим показателям при сравнении первой и второй группы ($p<0,001$). Достоверно большее отклонение от нормы выявлено у больных 2005-2008 гг. Сравнительный анализ средних значений изменённых показателей тимоловой пробы в группах сравнения относительно контроля показал достоверность различий ($p<0,001$). Анализ этого же показателя не выявил достоверную разницу между группами.

Таблица 7.

**Сравнительная характеристика биохимических показателей
среднетяжёлой формы гепатита А при поступлении**

Показатель	Контроль (n=30) (p_1)	1 группа (n=26) (p_2)	2 группа (n=26) (p_3)	p
АлАТ мкмоль/лч	0,37±0,04	3,98±0,13	2,91±0,26	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
АсАТ мкмоль/лч	0,37±0,07	2,24±0,08	1,49±0,12	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
Общий билирубин мкмоль/л	21,1±1,13	160,21±7,15	103,24±6,4	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
Сывороточное железо ммоль/л	16,03±1,12	33,16±1,49	25,27±5,16	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}>0,05$ $p_{2-3}>0,05$
тимоловая проба ед.	2,04±0,05	16,59±0,74	15,58±1,45	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}>0,05$

Сравнительный анализ средних значений изученных биохимических показателей в периоде реконвалесценции выявил тенденцию к снижению и нормализации по отдельным показателям (табл. 8). Изучение динамики активности трансаминаз в исследуемых группах показало, что они оставались достоверно повышенными относительно контроля ($p<0,001$) к моменту выписки из стационара. При этом разница показателей активности АлАТ и АсАТ между группами была также статистически достоверной ($p<0,001$). К концу госпитального периода у больных из второй группы нормализовался показатель пигментного обмена, а у больных первой группы – имел выраженную тенденцию к нормализации. Разница изменённых показателей общего билирубина в сравниваемых группах оказалась не достоверной. В периоде реконвалесценции тимоловая проба оставалась повышенной в обеих группах относительно контроля ($p<0,001$). Разница этого же показателя при сравнении групп не была достоверной.

Таблица 8.

**Сравнительная характеристика биохимических показателей
среднетяжёлой формы гепатита А при выписке**

Показатель	Контроль (n=30) (p ₁)	1 группа (n=26) (p ₂)	2 группа (n=26) (p ₃)	p
АлАТ мкмоль/лч	0,37±0,04	1,99±0,13	1,08±0,08	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₃ <0,001
АсАТ мкмоль/лч	0,37±0,07	1,22±0,10	0,86±0,06	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₃ <0,01
Общий билирубин мкмоль/л	21,1±1,13	26,69±1,40	25,14±2,19	p ₁₋₂ <0,01 p ₁₋₃ >0,05 p ₂₋₃ >0,05
Сывороточное железо ммоль/л	16,03±1,12	20,0±1,12	33,73±4,07	p ₁₋₂ <0,01 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₃ <0,01
тимоловая проба ед.	2,04±0,05	16,20±0,90	15,44±1,27	p ₁₋₂ <0,001 p ₁₋₃ <0,001 p ₂₋₃ >0,05

Сравнительный анализ динамического исследования биохимических показателей пациентов с гепатитом А выявил различия этих показателей в исследуемых группах (табл. 9). Так, у больных первой группы показатели биохимических тестов, определяющие функциональное состояние печени, претерпевают статистически достоверные более значительные изменения.

При сравнении темпа функционального восстановления печени между группами, посредством изучения темпа восстановления биохимических показателей за 1 день и за весь период наблюдения за больными, установлено, что у больных первой группы темп восстановления этих показателей выше, чем в группе сравнения. Возможно, это связано с изначально менее выраженным подъемом показателей во второй группе. Темп убыли активности АлАТ к 31 дню госпитализации у больных второй группы был меньше, чем у больных первой группы к 21 дню госпитализации, и составлял 37% против 50%, соответственно. Темп убыли активности АсАТ к 31 дню госпитализации у больных второй группы был больше, чем у больных первой группы к 21 дню госпитализации, и составлял 45% против 57%, соответственно.

Таблица 9.

Темп восстановления биохимических показателей у больных лёгкой и среднетяжёлой формой гепатита А

Показатель	Темп восстановления показателей				p
	2005-2008		2014-2017		
	За 1 день	За 21 день	За 1 день	За 31 день	
АлАТ	2,38%	49,98%	1,2%	37,2%	p<0,05
АсАТ	2,17%	45,57%	1,86%	57,6%	p<0,05

Резюмируя данные, полученные при изучении биохимических показателей у больных гепатитом А, следует подчеркнуть, что более тяжелое течение было выявлено у пациентов, зарегистрированных в 2005-2008 гг.

Заключение

Современное течение вирусного гепатита характеризуется следующими особенностями:

1. Изменением возрастной структуры – желтушными вариантами вирусного гепатита А чаще болели лица в возрасте 25-34 лет и старше 40 лет.
2. Смещением сезонности заболевания – в наблюдаемом нами периоде отмечено смещение подъема заболеваемости на весенний сезон.
3. Изменениями в клинической картине продромального периода – чаще наблюдались диспепсический и гриппоподобный варианты начального периода, выраженность диспепсического и астеновегетативного синдромов была меньше.
4. Изменениями в желтушном периоде – чаще встречался синдром холестаза, реже отмечалась гепатоспленомегалия, лихорадка сохранялась крайне редко, что более характерно для типичного течения вирусного гепатита А.

5. Сдвигом биохимических показателей – показатели уровня трансаминаз, общего билирубина были выше нормальных значений в желтушном периоде и нормализовались в периоде реконвалесценции. В то же время данные значения были ниже, чем в предыдущих исследованиях.

Учет выявленных перемен в современном течении вирусного гепатита А позволит оптимизировать первичную диагностику данного заболевания.

Литература

1. ВОЗ. Гепатит А. Информационный бюллетень № 328. Электронная библиотека ВОЗ. - 2014. - URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs328/ru/>
2. Кареткина Г.Н. Вирусный гепатит А в прошлом, настоящем и будущем// Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2014. - №3. – С.38-48.
3. Онищенко Г.Г, Жебрун А.Б. Вирусные гепатиты в Российской Федерации 2010. / СПб.: НИИЭМ им. Пастера, 2010. - 204 с.
4. Щепилова О.В. Оценка и коррекция свободнорадикального статуса у больных вирусным гепатитом А. // Автореф. дисс. канд. мед. наук. – Москва, 2009. – 19 с.

Сведения об авторах:

Ответственный автор: *Томилка Геннадий Степанович* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, genntom@mail.fesmu.ru, Тел.: +7-924-302-55-53

УДК: 614.4:616.915:001.8(571.62)

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА КОРЬЮ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ В ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭЛИМИНАЦИИ ИНФЕКЦИИ

Т.Н. Каравянская^{1,2}, Т.А. Зайцева^{1,2}, О.Е. Троценко², Ю.А. Гарбуз³,
Т.В. Корита², Е.Н. Присяжнюк³, Л.А. Лебедева^{2,3}

¹Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, Хабаровск, Российская Федерация;

²ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск, Российская Федерация;

³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае», Хабаровск, Российская Федерация

Эпидемиологический надзор за корью в Хабаровском крае включает мониторинг заболеваемости и циркуляции возбудителя, слежение за охватом вакцинацией и иммунологическим статусом населения, а также активный поиск возможных пропущенных случаев заболевания кори среди больных с пятнисто-папулезной сыпью, протекающей на фоне лихорадки. В период реализации программы элиминации кори в крае отмечена тенденция к снижению показателей заболеваемости с 3,1 в 2000 г. до 0,53 случаев на 100 тысяч населения в 2018 г. Большая часть заболеваний корью, регистрируемых в Хабаровском крае, имеет завозной характер. Импортация в край возбудителей из других регионов России и из различных стран мира, как правило, приводит к формированию эпидемических очагов с несколькими заболевшими. Молекулярно-генетический мониторинг возбудителей кори позволил выявить в Хабаровском крае кратковременную циркуляцию трех завозных генотипов: B3, D4, D8. Большая часть заболевших корью лиц Хабаровского края либо не привиты, либо вакцинированы только однократно. В целом по региону достигнут более чем 95% уровень охвата населения вакцинацией и ревакцинацией.

Ключевые слова: Хабаровский край, корь, элиминация, эпидемиологический надзор

EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OVER MEASLES IN THE Khabarovsk REGION DURING REALIZATION OF DISEASE ELIMINATION PROGRAM

T.N. Karavyanskaya^{1,2}, T.A. Zaitseva^{1,2}, O.E. Trotsenko², Yu.A. Garbuz³, T.V. Korita², E.N. Prisyazhnyuk³, L.A. Lebedeva^{2,3}

¹Khabarovsk krai regional Rospotrebnadzor office (Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing), Khabarovsk, Russia.

²FBIS Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology of Rospotrebnadzor (Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing), Khabarovsk, Russia;

³FBIZ "Center of hygiene and epidemiology in the Khabarovsk region", Khabarovsk, Russian

Epidemiological surveillance over measles in the Khabarovsk region include monitoring over the incidence and circulation of the causative agent, keeping track of vaccination and immunological status of the population as well as active search of potentially missed cases of measles among patients with maculopapular rash set against the background of fever. During the period of measles elimination program was registered a downward rate trend of measles incidence from 3.1 in the year 2000 down to 0.53 per 100000 population in year 2018. Majority of measles incident cases that are registered in the Khabarovsk region are imported. Importation of the causative agents from other constituent entities of the Russia and different countries usually lead to formation of endemic foci with several infected patients. Molecular-genetic monitoring of the measles pathogen allowed to determine a short-time circulation of three imported genotypes: B3, D4, D8. The majority of infected people were rather unvaccinated or vaccinated only once. In total, reach levels of population vaccination and re-vaccination in the Khabarovsk region run over 95%.

Key words: Khabarovsk region, measles, elimination, epidemiological surveillance

Корь является исключительно антропонозной инфекцией, заболеваемость которой приводит к формированию стойкого иммунитета. Эффективность борьбы с корью определяется массовой вакци-

нацией населения, воздействующей на эпидемический процесс [3]. Внедрение широкомасштабной вакцинопрофилактики кори привело к снижению заболеваемости, летальности и смертности во многих странах мира [1,2,6,8,9]. Отмеченные достижения обусловили возможность глобальной элиминации кори. Как показывает отечественный и зарубежный опыт, возможность ликвидации местных случаев кори, особенно на высокоразвитых в экономическом плане территориях, оказалась вполне реальной [4,5,10,13].

Тем не менее, в последние годы рост заболеваемости кори отмечен в Европейском регионе с высоким уровнем жизни, а вспышки и завозные случаи кори продолжают регистрироваться во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации [3]. В связи с вышеизложенным, несомненный интерес представляет анализ некоторых современных закономерностей эпидемического процесса кори в Хабаровском крае, имеющем широкие транспортные и экономические связи со странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

Цель исследования: охарактеризовать эпидемиологические проявления кори и оценить эффективность основных элементов эпидемиологического надзора, действующего в Хабаровском крае в период реализации программы элиминации данной инфекции.

Материалы и методы

На основе форм федерального государственного статистического наблюдения №№1,2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», №6 «Сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний», материалов Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Хабаровского края», карт эпидемиологического расследования случаев кори проведен анализ данных о заболеваемости корью с использованием общепринятых методов. Анализу подвергнуты также отчеты и донесения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае» о результатах лабораторных исследований лиц с подозрением на корь и о серологических исследованиях на предмет изучения напряженности иммунитета к кори в индикаторных группах населения.

Дана оценка противоэпидемическим мероприятиям, отраженным в основном регламентирующем документе по профилактике кори в Хабаровском крае – в Плане действий по реализации региональной программы «Профилактика кори и краснухи в период верификации их элиминации в Хабаровском крае (2016-2020 гг.)», утвержденном на заседании Санитарно-противоэпидемической комиссии Правительства края от 20.04.2016 г.

Результаты и обсуждение

При анализе динамики эпидемического процесса кори, проведенном на территории Хабаровского края за последние 13 лет (2006-2018 гг.), отмечено, что заболеваемость среди местного населения в основном носит спорадический характер и большей частью связана с завозными случаями кори. Следует заметить, что в 2006, 2008, 2010, 2011, 2015, 2016 годах случаи заболевания корью на территории Хабаровского края не регистрировались. В 2007 году было зафиксировано 2 случая заболевания корью, в 2009 году – 1 случай, завозной из Китая. В остальные годы наблюдалась нестабильная ситуация по кори, особенно в 2012 и 2017 гг., когда вследствие завоза произошло довольно широкое распространение инфекции среди местного населения и показатели заболеваемости превысили средние уровни по России (рис. 1).

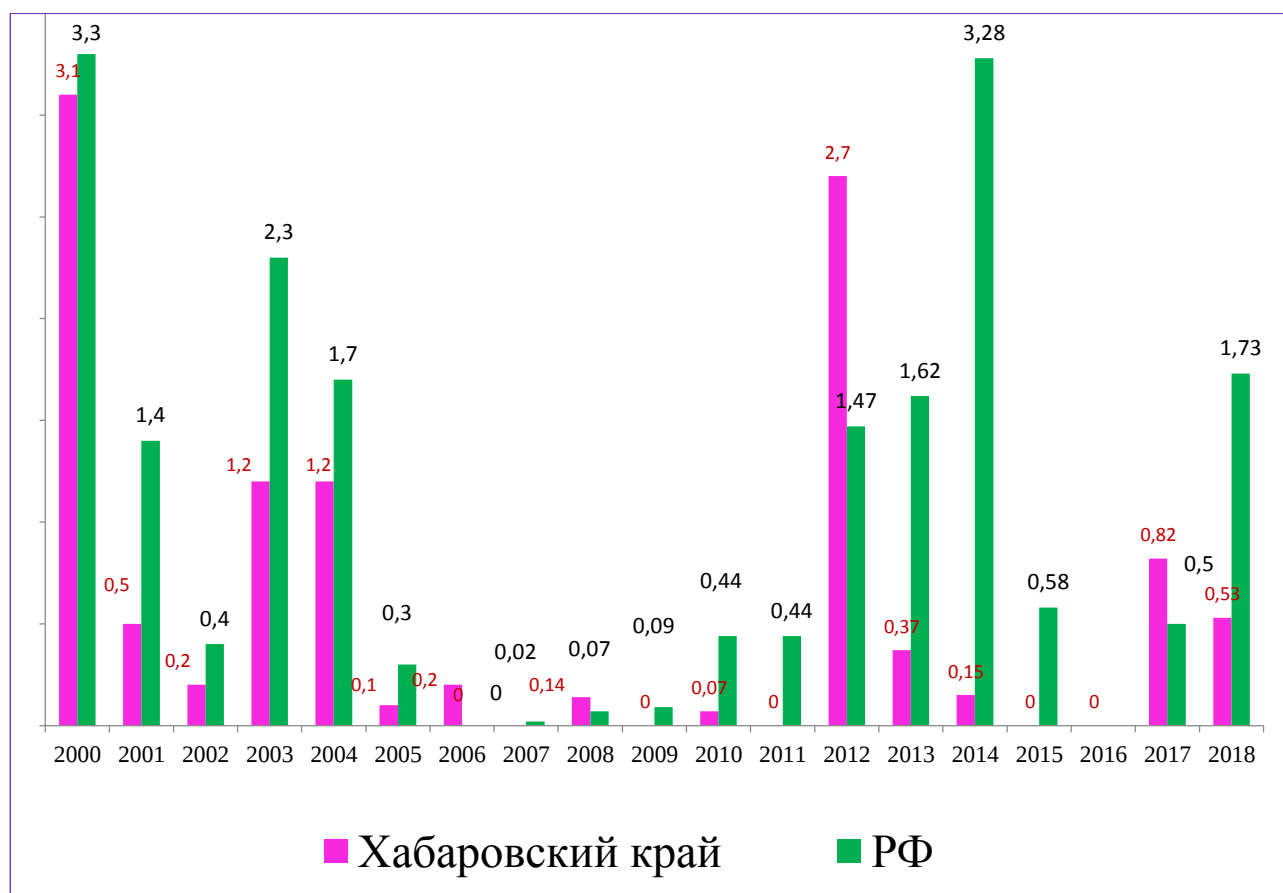


Рис. 1. Динамика показателей заболеваемости корью в Хабаровском крае с 2000 по 2018 гг. (показатель на 100 тысяч населения).

Так, в 2012 г. эпидемиологическая ситуация по кори была оценена как неблагоприятная. На протяжении 8 месяцев (с февраля по сентябрь) зарегистрировано 36 случаев кори в трех муниципальных образованиях края (25 – в г. Хабаровске, 10 – в Хабаровском районе и 1 случай – в г. Комсомольске-на-Амуре), краевой показатель заболеваемости в 2012 г. составил 2,68 на 100 тыс. населения (или 26,8 на 1 млн. населения). Взрослые в структуре заболевших составили 27, дети до 17 лет – 9 человек. Среди взрослых наибольшее число заболеваний пришлось на возрастную группу от 18 до 35 лет (17 из 27 человек), среди лиц до 17 лет (9 человек) дети 1-2 лет составили 2; 3-6 лет – 3; 7-14 лет – 1; подростки 15-17 лет – 2 человека. В числе заболевших оказался также 1 ребенок в возрасте до 1 года.

Важно отметить, что среди 27 взрослых, заболевших корью, 20 человек оказались не привитыми против данной инфекции, 5 – однократно привитыми и только 2 человека – двукратно привитыми. Среди 9 детей, заболевших корью, 4 были не привиты, 2 – привиты однократно и 3 детей получили двукратную прививку.

В результате активной реализации эпидемического процесса кори в 2012 году было сформировано 22 очага, в том числе 6 множественных и 16 единичных очагов без дальнейшего распространения инфекции. Среди множественных очагов – 1 внутрибольничная вспышка, связанная с заносом инфекции в многопрофильный стационар. Действие этого очага инфекции продолжалось в пределах 1 инкубационного периода (с 02.05.2012 г. по 17.05.2012 г.). Общее количество пострадавших в указанном очаге составило 6 взрослых человек, в том числе 3 не привитых против кори пациента и 3 лиц из числа медицинского персонала. Еще два множественных очага с числом пострадавших по 4 человека в каждом из них были зарегистрированы в с. Таежное (в период с 28.03.2012 г. по 10.04.2012 г.) и в с. Елабуга (с 12.04.2012 г. по 25.04.2012 г.). Кроме того, в г. Хабаровске зафиксированы 2 семейных очага по 2 случая заболеваний и 1 очаг с 2 случаями в учебном комбинате. Множественные очаги были локализованы и ликвидированы в пределах 1 инкубационного периода, характерного для кори.

Все случаи кори подтверждены лабораторно, генотипирование вирусов кори проведено в 4 из 6 множественных очагов. При этом генотип ВЗ определен в 3 случаях: в 1 семейном очаге, зафиксированном в г. Хабаровске, и в 2 очагах, сформированных в сёлах Таежном и Елабуге. В другом семейном очаге Хабаровска изолирован генотип вируса копи D4.

Случаи кори, зарегистрированные в 2012 г., по данным эпидемиологического расследования классифицированы как местные (в пределах РФ) и связанные с завозом инфекции из других субъектов России. Молекулярно-генетическим и филогенетическими методами определена вероятность за-

воза на территорию Хабаровского края вируса кори генотипа В3 из г. Биробиджана Еврейской Автономной области, а генотипа D4 – из г. Санкт-Петербурга.

В г. Комсомольске-на-Амуре в 2013 году выявлен 1 завозной из Республики Азербайджан случай кори, получивший распространение среди местного населения и сформировавший очаг с 5 заболевшими, который удалось локализовать в течение 2 инкубационных периодов. Среди заболевших оказалось 3 взрослых (в том числе 2 не привитых) и 2 детей (в том числе 1 не привит, 1 привит однократно). В 1 случае в данном очаге определен генотип вируса кори D4.

В 2014 г. в Хабаровском крае также зарегистрировано 2 завозных случая кори (1 – из Амурской области, 1 – из Филиппин). В числе заболевших оказались не привитой против кори ребенок в возрасте 1 г.1 мес. и женщина 38 лет, привитая однократно. При генотипировании изолированы штаммы вируса кори генотипов В3 и D8.

В 2017 году эпидемическая ситуация по кори вновь обострилась. Вследствие завоза кори в г. Хабаровск из Индонезии (остров Бали) произошло ее дальнейшее распространение. Зарегистрировано 11 случаев заболевания кори, показатель заболеваемости составил 0,82 при российском уровне 0,50 на 100 тысяч населения. Среди заболевших оказалось 10 взрослых и 1 ребенок. Возрастной состав заболевших: 2 года – 1 человек, 18-20 лет – 1 человек, 20-30 лет – 5 человек, 30-40 лет – 3 человека, 40-50 лет – 1 человек. Из числа заболевших две прививки против кори имели 4 человека, одну прививку – 1 человек, не имели достоверных сведений о прививках – 5 человек.

Было сформировано 5 очагов кори: 1 очаг в частной медицинской организации с 6 пострадавшими, в том числе 4 медицинскими работниками; 1 домашний очаг с 2 пострадавшими и 3 очага по 1 случаю кори. Причинами распространения инфекции в медицинском учреждении стали поздняя диагностика первого случая заболевания, несвоевременное начало проведения противоэпидемических мероприятий в очаге, недостоверность данных о вакцинации против кори у медицинского персонала. За выявленные нарушения санитарного законодательства составлено 5 протоколов об административном правонарушении, в том числе 1 – на юридическое лицо. В эпидемических очагах кори было привито 1768 контактных, в том числе 95,8% контактных вакцинированы в первые 72 часа. Более того, в максимально короткие сроки в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача по Хабаровскому краю «О проведении подчищающей иммунизации против кори населения Хабаровского края» от 23.10.2017 г. № 13 в целом по краю было привито 4938 человек.

Не менее сложная эпидемическая ситуация по кори отмечена и в 2018 году. Всего зарегистрировано 7 случаев заболеваний, приведшие к формированию 5 эпидемических очагов (4 из которых семейные), возникших в результате завоза возбудителя в г. Хабаровск из Украины, г.г. Санкт-Петербурга, Тулы, Москвы и из Приморского края. Среди 7 заболевших оказалось 3 детей, не привитых против кори из-за отказа родителей от иммунизации. Краевой показатель заболеваемости составил 0,53 при среднероссийском 1,73 случая на 100 тыс. населения. Три очага были с единственным заболевшим, а два семейных очага инфекции (с двумя заболевшими в каждом из них) оказались эпидемиологически связанными друг с другом. Более подробное описание двух последних очагов на наш взгляд представляет особый интерес (рис. 2).

Так, первое экстренное извещение о случае заболеваемости корью поступило в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае» 21.08.2018 г. на больную М.А.С., 34 лет, проживающую в г. Хабаровске и временно неработающую. Документально подтвержденных сведений о прививках против кори больная не имела, с предварительным диагнозом «Корь?» госпитализирована в инфекционное отделение КГБУЗ «Городская клиническая больница № 10» Министерства здравоохранения Хабаровского края. Одной из контактных лиц в этом домашнем очаге оказалась дочь заболевшей 3 лет, которая не была вакцинирована против кори по причине отказа родителей как задолго до формирования домашнего очага, так и при подозрении у матери заболеваемости корью. На 6 сутки от момента выявления первых симптомов заболевания у матери у данного ребенка появилась сыпь, характерная для кори, диагноз у этого ребенка был подтвержден лабораторно.

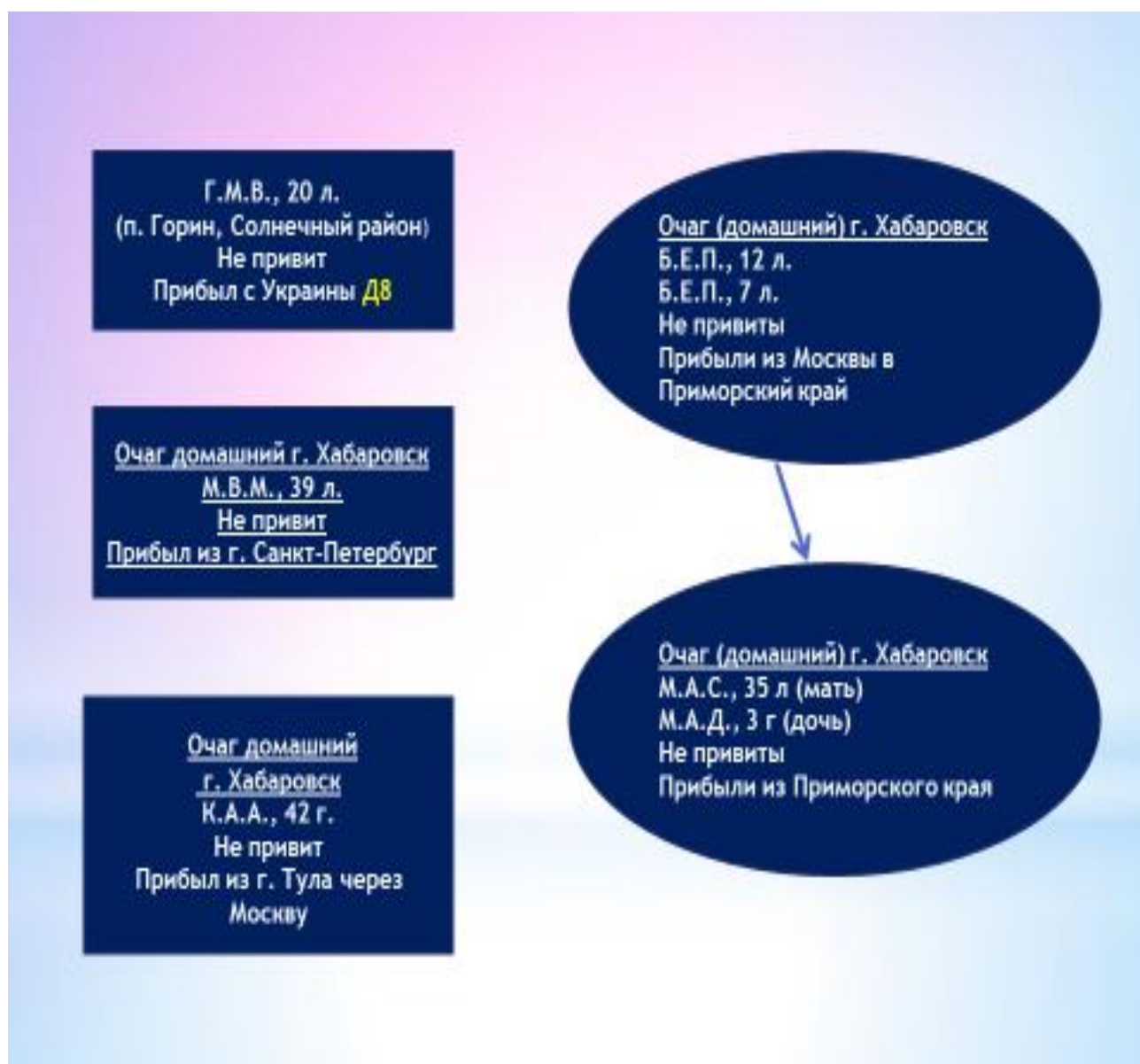


Рис. 2. Эпидемические очаги кори в Хабаровском крае в 2018 г.

При эпидемиологическом расследовании случаев кори в данном домашнем очаге установлено, что заболевшая мать (М.А.С.) в период с 23.07.2018 г. по 18.08.2018 г. вместе с двумя детьми (3 и 6 лет), находились на отдыхе в палаточном лагере на о. Путятина Приморского края. С её слов, в период нахождения на о. Путятина среди отдыхающих регистрировались случаи заболеваний, подозрительных на корь. В том числе больная указала, что в соседней палатке того же палаточного лагеря отдыхала женщина с двумя заболевшими корью детьми.

Местом постоянного проживания второй семьи был г. Хабаровск, в связи с чем Управлением Роспотребнадзора по Хабаровскому краю активно выявлена семья второй женщины. Последняя подтвердила, что у её детей (Б.Е.П., 09.10.2005 г.р. и Б.Е.П., 10.04.2011 г.р.) в период нахождения на отдыхе на о. Путятина Приморского края с 02.08.2018 г. по 08.08.2018 г. отмечались симптомы коревой инфекции (повышение температуры тела, заложенность носа, слезотечение, сыпь). Однако за медицинской помощью в медицинские организации Приморского края мать этих детей не обращалась и лечила больных детей самостоятельно. Следует отметить, что заболевшие дети (Б.Е.П., 09.10.2005 г.р. и Б.Е.П., 10.04.2011 г.р.) были не привиты против кори по причине официального отказа их матери. В целях ретроспективного установления диагноза проведено лабораторное обследование переболевших детей на корь, в результате которого 29.08.2018 г. получен положительный результат на наличие Ig M в сыворотке крови обоих детей (Б.Е.П., 09.10.2005 г.р. и Б.Е.П., 10.04.2011 г.р.). Со слов их матери, данная семья в период с 14 по 19 июля 2018 года находилась на отдыхе в гг. Москве и Калининграде, 20.07.2018 г. вернулась в Хабаровск самолетом, а 27.07.2018 г. поездом «Хабаровск – Находка» отправилась на отдых на о. Путятина Приморского края.

Таким образом, при расследовании двух вышеописанных вспышек кори в семейных очагах была установлена эпидемиологическая связь между ними, проведено расширение границ эпидемических очагов с учетом туристических маршрутов заболевших и осуществлён соответствующий комплекс необходимых противоэпидемических мероприятий, позволивший не допустить дальнейшего распространения инфекции. Оба очага являются яркой демонстрацией ситуаций, когда необоснованные отказы родителей от вакцинации приводят к заболеванию не привитых против кори детей, являющихся в свою очередь источниками для других восприимчивых к инфекции людей.

В 2018 году проведена подчищающая иммунизация против кори, пересмотрены медицинские противопоказания к иммунизации против кори у детей и взрослых, проведена активная разъяснительная работа по профилактике отказов от вакцинации. В результате такой работы было привито против кори 42,2% детей, имевших недостаточно обоснованные медицинские противопоказания к иммунизации, а также было вакцинировано 38,0% детей, родители которых ранее отказывались от прививок.

В процессе выполнения программы элиминации кори в Хабаровском крае основное внимание уделяется вопросу достижения 95% уровня охвата населения вакцинацией и ревакцинацией. В целом по краю в 2018 г. в рамках Национального календаря профилактических прививок против кори вакцинировано 26205 человек, в т. ч. 16000 детей. Ревакцинацию получили 34801 человек, в т. ч. 15670 детей (рис. 3).

При этом, охват вакцинацией детей в возрасте 1 года составил 97,1% (2017 г. – 97,3%; 2016 г. – 97,2%; 2015 г. – 97,2%). Дети, своевременно охваченные прививками (в 24 месяца), составили в 2018 г. 96,6% (2017 г. – 97,0%; 2016 г. – 96,3%; 2015 г. – 96,3%). Ревакцинацию против кори в возрасте 6 лет получили в 2018 г. 97,8% детей (2017 г. – 97,8%; 2016 г. – 97,6%; 2015 г. – 97,6%). Рекомендуемый уровень охвата вакцинацией детей в возрасте 1 года (95%) достигнут во всех муниципальных образованиях края.

В целом по краю в 2018 г. вакцинировано 10205 взрослых лиц 18-55 лет, ревакцинирован 19131 человек. По состоянию на 01.01.2018 г. охват двумя прививками против кори взрослого населения края в возрасте 18-35 лет составил 99,6% (2017г. – 99,0%; 2016 г. – 97,3%; 2015 г. – 94,3%).

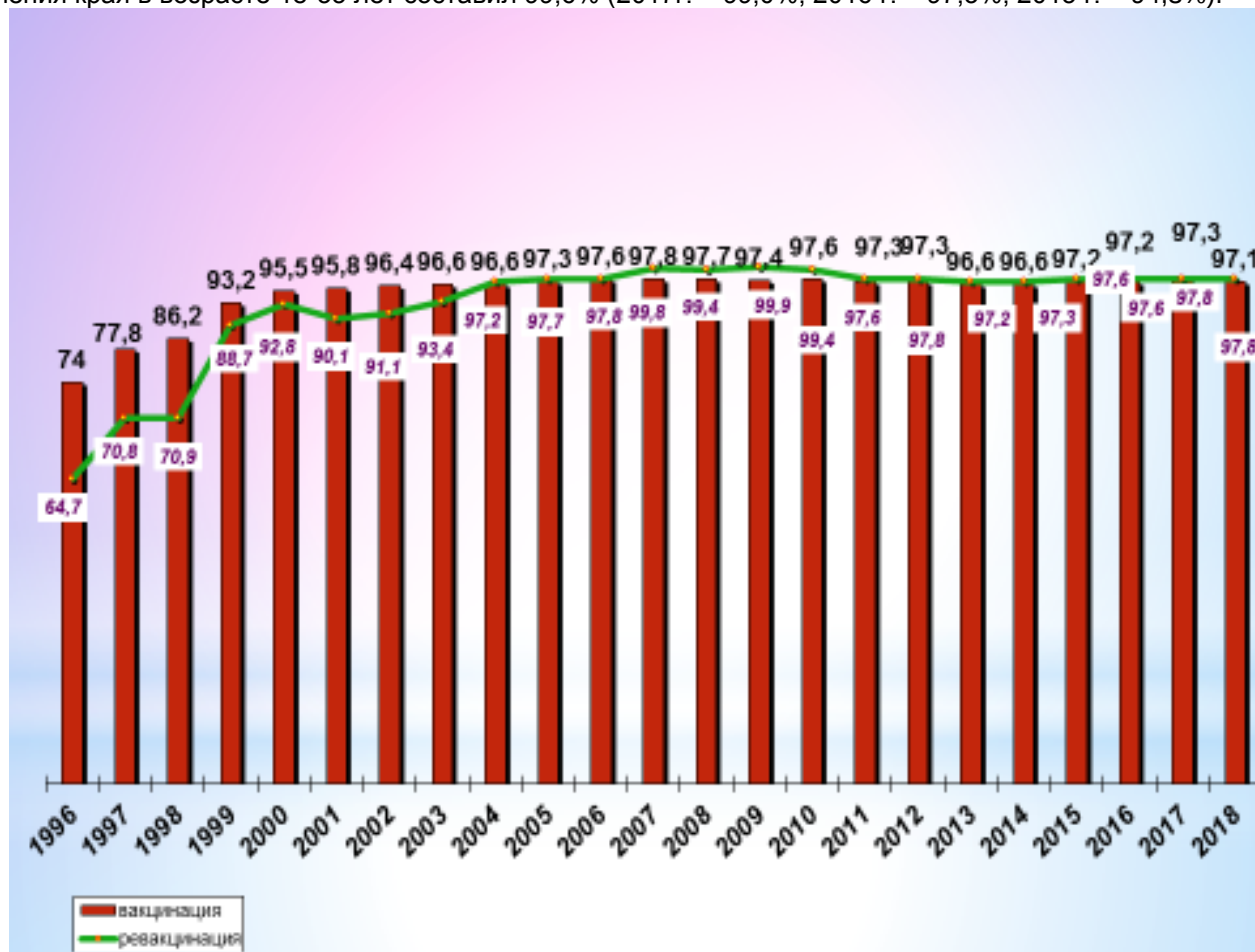


Рис. 3. Охват (%) вакцинацией и ревакцинацией против кори детей Хабаровского края (1996-2018 гг.)

При проведении вакцинации против кори взрослого населения края особое внимание уделяется первоочередной иммунизации лиц из групп риска: медицинских работников, педагогов, работников торговли, социальной, транспортной и коммунальной сферы, студентов, призывников и др.

Известно, что наиболее эпидемиологически значимой группой населения являются медицинские работники. В частности, анализ профессионального состава заболевших корью в эпидемических очагах, регистрируемых в России, показал, что чаще других заболевают и в дальнейшем являются источниками инфекции именно медицинские работники [3]. Благодаря организованному взаимодействию Управления Роспотребнадзора по Хабаровскому краю и Министерства здравоохранения Хабаровского края в настоящее время достигнут почти 97%-ный охват иммунизацией данной категории населения.

С целью решения проблем вакцинации против кори трудовых мигрантов, прибывающих на территорию края, с главами муниципальных образований ежегодно проводятся совещания, организованные заместителем Губернатора края по социальным вопросам. Также постоянно действует Межведомственная комиссия по вопросам привлечения и использования иностранных работников на территории Хабаровского края, на заседаниях которой рассматриваются вопросы необходимости иммунизации против кори трудовых мигрантов.

В крае осуществляется ежегодный мониторинг напряженности коллективного иммунитета к кори, позволяющий выявлять серонегативных лиц в индикаторных группах населения. За последние 5 лет наблюдения (2014-2018 гг.) наибольший процент (22%) обследованных лиц с отсутствием иммунитета отмечен в 2016 г., особенно в возрастных категориях 9-10 и 16-17 лет (по 38,9%). Несмотря на то, что в 2018 г. в целом среди обследованного населения процент серонегативных к кори лиц уменьшился до 12,7%, наиболее уязвимой к кори возрастной группой по-прежнему остались подростки 16-17 лет, отсутствие противокорьевого иммунитета у которых отмечено в 29,5% случаев.

В период с 2011 по 2018 гг. одним из дополнительных направлений работы стал активный поиск возможных пропущенных случаев заболевания кори среди больных другими экзантемными заболеваниями (пятнисто-папулезной сыпью на фоне лихорадки). Все исследования проведены на базе Приморского регионального центра по эпидемиологическому надзору за корью (г. Владивосток). В структуре диагнозов с экзантемными проявлениями заболеваний наибольшую долю составили в 2017 году: ОРВИ с явлениями сыпи, аллергодерматозы и ветряная оспа (34%, 27% и 25%, соответственно); в 2018 году – инфекционная экзантема, аллергодерматит, инфекционный мононуклеоз и скарлатина (45%, 16%, 13% и 13%, соответственно).

Следует отметить, что только в 2012 и 2013 гг. у больных с экзантемами были выявлены антитела класса М к вирусу кори (у 3 из 28 и у 2 из 20 человек, соответственно), в последующие 5 лет наблюдения аналогичных положительных находок не отмечено, что может свидетельствовать о большей настороженности врачей при подозрении кори у больных с экзантемными проявлениями. Данная дополнительная форма слежения за заболеваемостью позволяет повысить чувствительность эпидемиологического надзора за корью и увеличить достоверность эпидемиологической информации [3].

Одним из прикладных аспектов эпиднадзора за корью является изучение молекулярной эпидемиологии данной инфекции [3]. Более того, по определению ВОЗ одним из критериев верификации кори на конкретно анализируемой территории является продолжительность местной циркуляции вируса на основе данных генетического мониторинга [8]. Доказанное отсутствие циркуляции какого-либо генетического варианта вируса на протяжении 12 месяцев позволяет сделать вывод о достижении фазы элиминации. И, напротив, доказанная местная его циркуляция продолжительностью 12 месяцев и более указывает на сохранение эндемичного характера циркуляции вируса [11].

Следует отметить, что молекулярно-генетические исследования возбудителей кори проведены в крае отчасти – при расследовании отдельных эпидемических очагов инфекции в 2012, 2013, 2014 и 2018 гг.

Как было показано выше, генотип В3 в Хабаровском крае идентифицирован в 3 случаях в 2012 г. и в 1 случае – в 2014 г. При этом эпидемиологически был доказан завоз в Хабаровский край данного генотипа из Еврейской автономной области в 2012 г. и из Амурской области – в 2014 г. По данным литературы, для генотипа вируса кори В3 была характерна многолетняя эндемичная циркуляция на Африканском континенте, но после Чемпионата мира по футболу в Южной Африке в 2010 г. штаммы этого генотипа распространились глобально [3]. Впервые в России вирус данного генотипа (африканского происхождения) был выделен в Москве в 2009 г. от случая кори, импортированного из Франции. В последующем штаммы генотипа В3 повторно были импортированы в Россию из эндемичных регионов опосредованно, т.е. из других стран Европы и Азии, и были выделены в нашей стране в 2011-2015 гг. как от спорадических случаев, так и во время локальных вспышек [3,14].

Генотип вируса кори D4 был изолирован в Хабаровском крае в 2012 и 2013 гг. (по 1 случаю, соответственно). Указанные штаммы были завезены на территорию Хабаровского края из Санкт-Петербурга в 2012 г. и из Азербайджана в 2013 г. Источники завоза установлены при эпидемиологическом расследовании случаев кори в эпидемических очагах, сформированных в Хабаровском крае. Анализ данных литературы показывает, что для генотипа D4 характерно глобальное распространение, но основными источниками импортирования (как прямого, так и опосредованного) в регионы Ев-

ропы, в том числе в Россию, являются эндемичные по кори страны Южной Азии [12]. В Азербайджане в 2013 г. была зафиксирована вспышка кори, вызванная вирусом генотипа D4, в результате которой в 2013-2014 гг. произошел завоз данного возбудителя в Россию. Благодаря генетическому анализу вирусов была подтверждена их импортизация в Россию из Азербайджана [3].

Генотип вируса кори D8 зарегистрирован в Хабаровском крае в единичных случаях: в 2014 г. был завезен на территорию региона из Филиппин, в 2018 г. – из Украины. Известно, что многолетняя эндемичная циркуляция данного генотипа наблюдается в Индии и соседних с ней странах. Глобальное распространение в мире этот генотип приобрел в 2000-е годы. В России штамм генотипа D8 впервые был изолирован в Москве в 2007 г., затем эти штаммы выделялись в России эпизодически. Эпизодическое выявление данного генотипа вируса кори не обошло и Хабаровский край. Несмотря на вероятный завоз вируса кори генотипа D8 в Хабаровский край в 2014 г. из Филиппин и в 2018 г. из Украины, молекулярно-генетические исследования, проведенные в Национальном научно-методическом центре по надзору за корью и краснухой (расположенном на базе ФБУН НИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора), указывают на индийское происхождение данного генотипа вируса кори [7]. В целом, для этого генотипа характерна относительно низкая частота его изоляции во многих европейских странах при широкой географии его выделения и значительных промежутках во времени изоляции, что позволило исследователям сделать вывод о связи случаев кори с импортированием вируса [3].

Заключение

Таким образом, эпидемиологический надзор за корью в Хабаровском крае, как и в целом в России, включает три основных раздела: мониторинг заболеваемости корью, иммунологический мониторинг (слежение за привитостью и иммунологическим статусом населения) и мониторинг циркуляции возбудителя среди населения. Дополнительным элементом надзора является активный поиск возможных пропущенных случаев заболевания кори среди больных с пятнисто-папулезной сыпью, протекающей на фоне лихорадки.

Эффективность эпидемиологического надзора в Хабаровском крае на фоне широкомасштабной вакцинопрофилактики данной инфекции привела к выраженному снижению заболеваемости в период реализации программы элиминации кори – с 3,1 до 0,53 случаев на 100 тысяч населения в 2000 и 2018 гг., соответственно. Однако в 2012 и 2017 гг. уровни заболеваемости корью превысили среднероссийские показатели, составив в крае 2,7 и 0,82 случая на 100 тысяч населения, соответственно. Большая часть случаев кори, регистрируемая в Хабаровском крае, носит завозной характер. В свою очередь, импортизация возбудителей из других регионов России либо из различных стран мира, как правило, приводила к формированию эпидемических очагов с несколькими заболевшими. В подавляющем большинстве в крае преобладали очаги без вторичного распространения инфекции. Лишь в одном случае имела место эпидемиологическая связь между двумя домашними очагами инфекции вследствие завоза кори членами одной семьи из западных регионов России в Хабаровский край опосредованно через Приморский край, где одновременно по соседству отдыхали члены обеих семей из Хабаровска. Большая часть заболевших корью лиц Хабаровского края оказались либо не привитыми, либо привитыми только однократно.

Снижение заболеваемости корью было обусловлено, прежде всего, высоким охватом населения прививками, особенно детей. В ходе реализации программы элиминации кори в Хабаровском крае достигнут более чем 95% уровень охвата населения вакцинацией и ревакцинацией. Мониторинг напряженности коллективного иммунитета к кори выявил в 2018 г. наиболее уязвимую к инфекции возрастную категорию населения, которыми оказались подростки 16-17 лет, отсутствие противокоревой иммунности у них отмечено в 29,5% случаев. Активный поиск случаев кори среди больных другими экзантемными заболеваниями выявил отсутствие у таковых пропуска коревой инфекции на протяжении последних 5 лет наблюдения, что позволяет подтвердить достоверность статистических данных о заболеваемости корью на территории Хабаровского края.

Молекулярно-генетический мониторинг возбудителей кори, несмотря на эпизодический характер его проведения, всё же позволил выявить в Хабаровском крае кратковременную циркуляцию трех завезенных генотипов: B3, D4, D8. Возможность импортиации вируса кори в Хабаровский край установлена для генотипа B3 из Еврейской автономной области в 2012 г. и из Амурской области в 2014 г., для генотипа D4 – из Санкт-Петербурга в 2012 г. и из Азербайджана в 2013 г., для генотипа D8 – из Филиппин в 2014 г. и из Украины в 2018 г. В процессе верификации элиминации кори в Хабаровском крае необходимо подчеркнуть важность постоянного генетического типирования вируса кори, позволяющего исключить возможность эндемичной циркуляции его геновариантов.

Литература

1. Алёшкин В.А., Тихонова Н.Т., Герасимова А.Г. Перспективы элиминации кори в России // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2002. - №6. - С. 8-11.
2. Бектемиров Т.А. Стратегия ВОЗ по глобальной ликвидации кори // Вакцинация. – 2002. - №5 (23). – С. 4-5.

3. Корь в России: проблемы ликвидации / Под ред. Г.Г. Онищенко, А.Ю. Поповой, В.А. Алёшкина. – М.: Издательство «Династия», 2017. – 552 с.: ил.
4. Тихонова Н.Т., Герасимова А.Г., Мамаева Т.А. Программа элиминации кори в Российской Федерации // Вакцинация. – 2002. – №5 (23). – С. 6-7.
5. Тихонова Н.Т., Герасимова А.Г., Чава О.О., Мамаева Т.А. Совершенствование системы эпиднадзора за корью на этапе её элиминации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2003. – №2 (9). – С. 5-7.
6. Тихонова Н.Т., Лазикова Г.Ф., Герасимова А.Г., Цвиркун О.В., Чава О.О., Мамаева Т.А. Перспективы реализации Программы ликвидации кори в России // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2005. – №1 (20). – С. 19-22.
7. Об эпидемиологической ситуации по кори и краснухе в 2018 г.: Письмо Роспотребнадзора от 30.07.2019 г. №02/10901-2019-32. – М.: Роспотребнадзор, 2019. – 12 с.
8. Элиминация кори и краснухи. Основы процесса верификации в Европейском регионе ВОЗ / Всемирная Организация Здравоохранения, Европейское региональное бюро. – Копенгаген, Дания, 2014. – 24 с.
9. Hall R., Jolley D. International measles incidence and immunization coverage // Journal of Infectious Diseases (Suppl. 1). - Oxford University Press, 2011. - V. 204. – P. 158-163.
10. Hinman A.R., Kirby C.D., Eddins D.L. et al. Elimination of indigenous measles from the United States // Journal of Infectious Diseases. – 1983. – V. 5. – P. 538-545.
11. Monitoring progress towards measles elimination / Wkly Epidemiol. Rec. – 2010/ - №49. – P.489-496.
12. Santibanez S., Hiibschien J.M., Muller C.P. et al. Long-term transmission of measles virus in Central and Continental Western Europe // Virus Genes. – 2015. - №50 (1). – P. 2-11.
13. Serres G.D., Gay N.J. Epidemiology of transmissible diseases after elimination // American Journal of Epidemiology. – 2000. – V. 151. - P. 1039-1048.
14. Taylor E.M., Burke H., Zhou W. Crossing Borders: One World Global Health Imported Cases Could Impact Elimination of Measles in Countries That Have Achieved Elimination // Clin. Infect. Dis. – 2012. - №1; 55 (3). – P. V-VI.

Сведения об авторах:

Ответственный автор: *Каравянская Татьяна Николаевна* – начальник отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, e-mail: root@sanepid.khv.ru

УДК: 614.4:[616.98:578.828HIV:[613.88+316.62]-053.6

ПОДРОСТКИ И ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ: УРОВЕНЬ ИНФОРМИРОВАННОСТИ И РИСКОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ В ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

И.О. Таенкова¹, О.Е. Троценко¹, А.А. Таенкова², Л.А. Балахонцева¹,
Е.А. Базыкина¹

¹ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии, г. Хабаровск, Российская Федерация;

²Хабаровская краевая ассоциация «Здоровье и семья», г. Хабаровск, Российская Федерация

Для сдерживания эпидемии ВИЧ-инфекции, наряду с медицинскими аспектами эпидемиологии, диагностики и лечения, актуальным остается вопрос внедрения эффективных профилактических программ с учетом конкретных данных об уровне информированности населения о путях передачи и риске заражения.

Периодически в Хабаровском крае проводятся поведенческие исследования среди населения для определения приоритетных задач и направлений информационно-просветительской работы. Подростки в силу своих психологических особенностей являются группой определенного риска, поэтому в очередном исследовании уделено внимание анализу их осведомленности и рискованного поведения в отношении ВИЧ/СПИДа для определения приоритетов и подходов в первичной профилактике.

Ключевые слова: подростки, ВИЧ-инфекция, рискованное поведение, уровень информированности, профилактика

TEENAGERS AND HIV INFECTION: LEVEL OF AWARENESS AND RISK BEHAVIOR TO DETERMINE PRIORITY DIRECTIONS FOR PREVENTIVE WORK

I.O. Taenkova¹, O.E. Trotsenko¹, A.A. Taenkova², L.A. Balakhontseva¹,
E.A. Bazykina¹

¹Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology of Federal service for surveillance on customer rights protection and human wellbeing (Rospotrebnadzor), Khabarovsk, Russian Federation;

²Khabarovsk region association "Health and family", Khabarovsk, Russian Federation

In order to curb the HIV epidemic, along with the medical aspects of epidemiology, diagnosis and treatment, the issue of implementing effective preventive programs, taking into account specific data on the level of awareness of the population about transmission routes and the risk of infection, remains relevant.

Periodically in the Khabarovsk Territory, behavioral studies are conducted among the population to determine priorities and areas of outreach. Due to their psychological characteristics, adolescents are a certain risk group, therefore, in our next work we paid attention to analyzing their awareness and risk behaviors regarding HIV / AIDS to determine priorities and approaches in primary prevention.

Keywords: adolescents, HIV infection, risky behavior, awareness level, prophylaxis

Несмотря на то, что в последние годы ситуация с распространением ВИЧ/СПИДа в Хабаровском крае относительно стабильная, ВИЧ-инфекция остается одной из актуальных проблем общественного здоровья и здравоохранения. Для сдерживания эпидемии, наряду с медицинскими аспектами эпидемиологии, диагностики и лечения, важным вопросом является разработка и внедрение эффективных профилактических программ с использованием достижений медицины, биологии, психологии, социологии.

В немногочисленных работах отечественных авторов, касающихся создания моделей психологической профилактики, указывается на необходимость учета как показателей распространенности и заболеваемости ВИЧ-инфекцией, так и уровня осведомленности, факторов риска заражения, ре-

зультатов исследований рискованных поведенческих практик отдельных групп населения, в т. ч. подростков [3,4,5,7,12].

Все варианты заражения ВИЧ-инфекцией происходят в контексте той или иной формы рискованного поведения, за исключением заражения пациента парентеральным путем в результате переливания инфицированной донорской крови или использования медицинским персоналом инфицированного инструментария, а также заражения новорожденного вертикальным путем. Но даже и в этих случаях фактор человеческого поведения не может быть исключен. В случае вертикальной трансмиссии вируса речь идет о поведении матери, а в случае заражения пациентов в лечебно-профилактических учреждениях при оказании медицинской помощи – о системных факторах, определяющих работу медицинских учреждений, и о поведенческих явлениях самих медицинских работников. Таким образом, исследование поведенческих детерминант риска заражения ВИЧ является одной из центральных задач в сфере контроля за эпидемией ВИЧ-инфекции [2].

Подростки – группа определенного риска. Они уязвимы в силу своих возрастных особенностей: любопытство, неуверенность в себе, склонность к экспериментированию, подверженность влиянию групп сверстников и т.п. Это демонстрируется на примере бесконтрольного развития молодежных субкультур экстремального характера, выбора особо опасных профессий, наличия суицидальных попыток, рискованного сексуального поведения и экспериментов с психоактивными веществами (ПАВ). Причины дебюта употребления ПАВ подростками кроются не только в стремлении «попробовать в жизни всё», но и в той среде, в которой протекает их жизнь. Ранее нами было показано, что в структуре факторов, способствующих началу приема ПАВ молодежью, доля подражания друзьям составила 27,1%; личных неприятностей – 11,4%; проблем в семье – 10,5%. Для подростков остается модным использование наркотических веществ, что усугубляет риск их заражения ВИЧ-инфекцией [9].

У несовершеннолетних имеются преувеличенные представления о резервах собственного здоровья, своих физических возможностях и неадекватный оптимизм в отношении здоровья в будущем. Именно поэтому их не интересуют многочисленные предостережения со стороны взрослых о возможных последствиях. С возрастом увеличивается влияние сверстников, а не родителей на формирование поведения. Риск для подростков является неосознаваемым понятием, здоровье не всегда является осознанным приоритетом, а запугивающая информация может дать отрицательную реакцию. Преподносимая им статистическая информация деперсонифицирована [3].

Факторами риска выступают и раннее начало сексуальной жизни, количество половых партнеров, нежелание вникать в проблему ВИЧ/СПИДа, отсутствие информированности и безответственное отношение к собственному здоровью (которое включает в себя отсутствие факта обращения к врачу при наличии симптомов заболеваний или самолечение), низкий охват добровольным тестированием. Исследователи в своих работах подтверждают упрощенное представление подростков о гигиене сексуальной жизни, об инфекциях, передающихся половым путем [5,10].

В Хабаровском крае, по данным статистической отчетности 2018 года, среди несовершеннолетних (10-19 лет) зарегистрировано всего 6 новых случаев ВИЧ-инфекции, что составляет $1,4 \pm 0,56\%$ от всех вновь выявленных ВИЧ-инфицированных. Однако, на фоне высокого уровня осведомленности взрослого населения о ВИЧ-инфекции (87,2%), среди подростков за последние годы отмечается отрицательная динамика уровня информированности об основных путях её передачи [1,11].

Если в настоящее время снизить внимание к подрастающему поколению, не активизировать информационно-просветительскую работу, направленную на снижение риска заражения ВИЧ, то через 5-6 лет, когда подростки вступят во взрослую жизнь, будут создавать партнерские отношения и семьи, планировать рождение детей, риск передачи ВИЧ-инфекции может значительно повыситься.

Профилактическая работа должна быть направлена не только на индивидуальное поведение подростка, его самооценку и способность говорить «нет», но и на группу подростков в целом, на построение групповой идентичности, предполагающей стремление к здоровому образу жизни [2].

Для определения приоритетных направлений своевременной и системной первичной профилактики ВИЧ-инфекции в подростковой среде необходимо владеть сведениями о динамике уровня информированности и степени риска подростков в отношении ВИЧ/СПИДа.

Цель исследования – оценить на современном этапе уровень осведомленности и рискованного поведения подростков Хабаровского края, связанного с возможностью заражения и передачи ВИЧ-инфекции; определить приоритетные направления и подходы первичной профилактической работы среди несовершеннолетних.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели применялись социологический, статистический и аналитический методы. Объектом очередного исследования в 2019 г. были подростки Хабаровского края – участники профилактических тематических мероприятий, проводимых в образовательно-оздоровительных центрах, и обучающиеся I курса техникумов г. Хабаровска.

Опрос проводился по разработанному структурированному вопроснику, состоящему из 12 вопросов, с вариацией выбора: «да», «не уверен», «нет» по каждому из них. Вопросы были разделены на две группы – вопросы, касающиеся путей передачи ВИЧ-инфекции и стигматизации, а также во-

просы социально-психологического характера, направленные на выявление установок на безопасное сексуальное поведение, наличия готовности к использованию мер защиты. Применялось и экспресс-тестирование (анкета из 9 вопросов/утверждений с вариантами ответов «да/нет»). С помощью таких анкет на добровольной и анонимной основе в ходе профилактических занятий был проведен опрос 114 человек. Социально-демографические характеристики респондентов: средний возраст составил $16,7 \pm 3,5$ лет; распределение по полу: юноши – $66,7 \pm 4,4\%$, девушки – $33,3 \pm 4,4\%$.

Для сравнительного анализа использовались результаты подобных поведенческих исследований среди подростков и молодежи Хабаровского края за 2014-2017 гг., опубликованные в ряде научных статей и монографий [7,8,9]. Обработка полученных данных осуществлялась как вручную, так и с применением стандартной компьютерной программы Microsoft Excel (2013), с помощью которой были рассчитаны частотные распределения ответов. Для качественных показателей, измеряемых по номинальной шкале «да», «не уверен», «нет», и для порядковых показателей, измеряемых по ранговой шкале, определялась частота в процентах.

Результаты и обсуждение

Ряд авторов в своих публикациях отмечают, что современные подростки и молодежь еще не накопили «нездоровье», в т. ч. приобретаемое за счет собственного поведения, поэтому в 70% случаев оценивают свое здоровье как хорошее и очень хорошее. Они чаще по сравнению с другими возрастными группами говорят о том, что оно необходимо им для достижения значимых целей в жизни, в работе и учебе [4,8,10].

Представления подростков о резервах своего здоровья, своих физических возможностях, уверенность в отношении его сохранения в будущем сильно преувеличены, поэтому их не интересуют многочисленные предостережения со стороны взрослых о последствиях. Так, по результатам анализа анкет 2019 г. согласились с утверждением «Я берегу свое здоровье» $66,8 \pm 4,4\%$ респондентов (вариант «да»), не уверены в этом – $27,7 \pm 4,1\%$ опрошенных.

Поведение подростков и молодежи, связанное с возможностью заражения ВИЧ, является специфической формой поведения, ведущими факторами которого являются психологические особенности и тип воспитания. Это можно продемонстрировать на примере утверждений «В жизни нужно попробовать всё!». Выбрали ответ «да» в 2019 году $27,2 \pm 4,1\%$ опрошенных несовершеннолетних. В то же время снизилась доля тех подростков, которые выбрали вариант «я не такой человек, чтобы заразиться ВИЧ» ($36,4 \pm 4,5\%$), что косвенно может свидетельствовать о настороженности подростков в отношении ВИЧ/СПИДа и осознании определенной степени своего возможного заражения (рис. 1).

Риск инфицирования ВИЧ увеличивается и при потреблении наркотических веществ, приобщение к которым начинается, как правило, в подростковом возрасте. Несовершеннолетние подчас не осознают, что наркомания – это болезнь, а не «дурная привычка, от которой можно в любой момент избавиться» (рис. 2). Однако положительным моментом исследования 2019 г. является снижение в 1,5 раза доли таких утверждений подростков по сравнению с 2014 годом. Юношеский максимализм и отрицание возможности собственного заражения прослеживается в 2019 г. и в выборе ответа «я знаю, как передается ВИЧ-инфекция и как защитить себя от заражения» – $41,4 \pm 4,6\%$.

В таблице 1 представлены сравнительные данные об информированности подростков о путях передачи ВИЧ-инфекции.

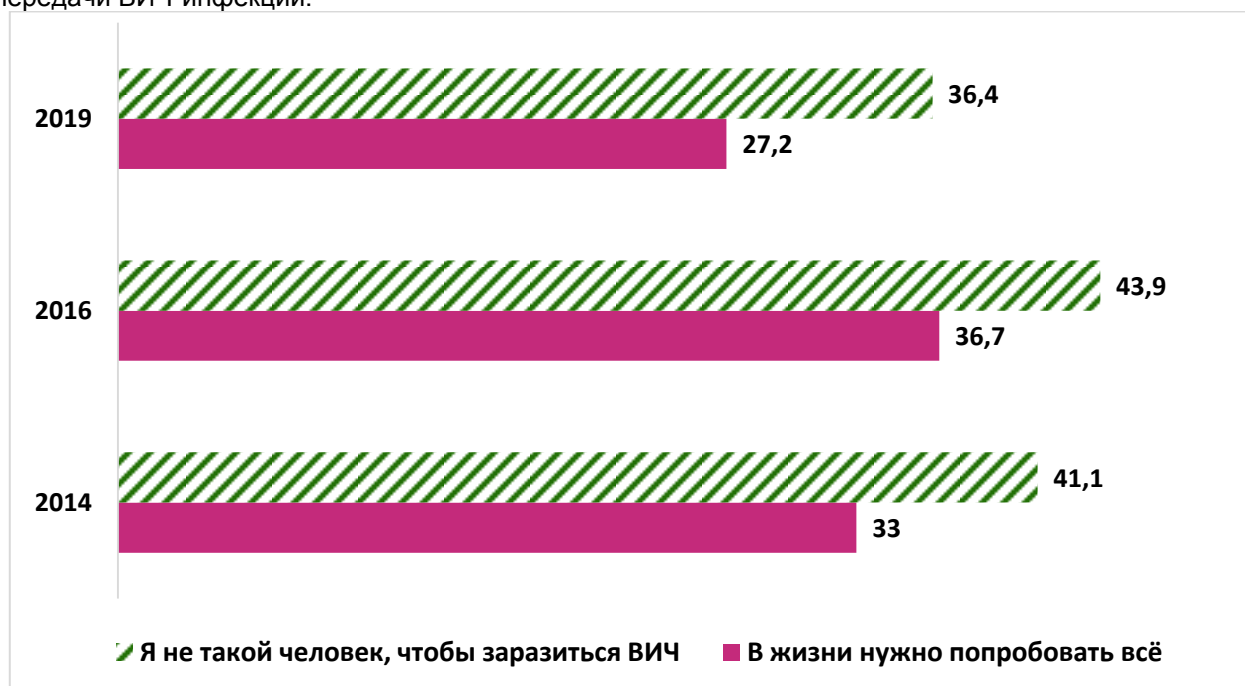


Рис. 1. Распределение частоты выбора подростками рискованных утверждений (%)

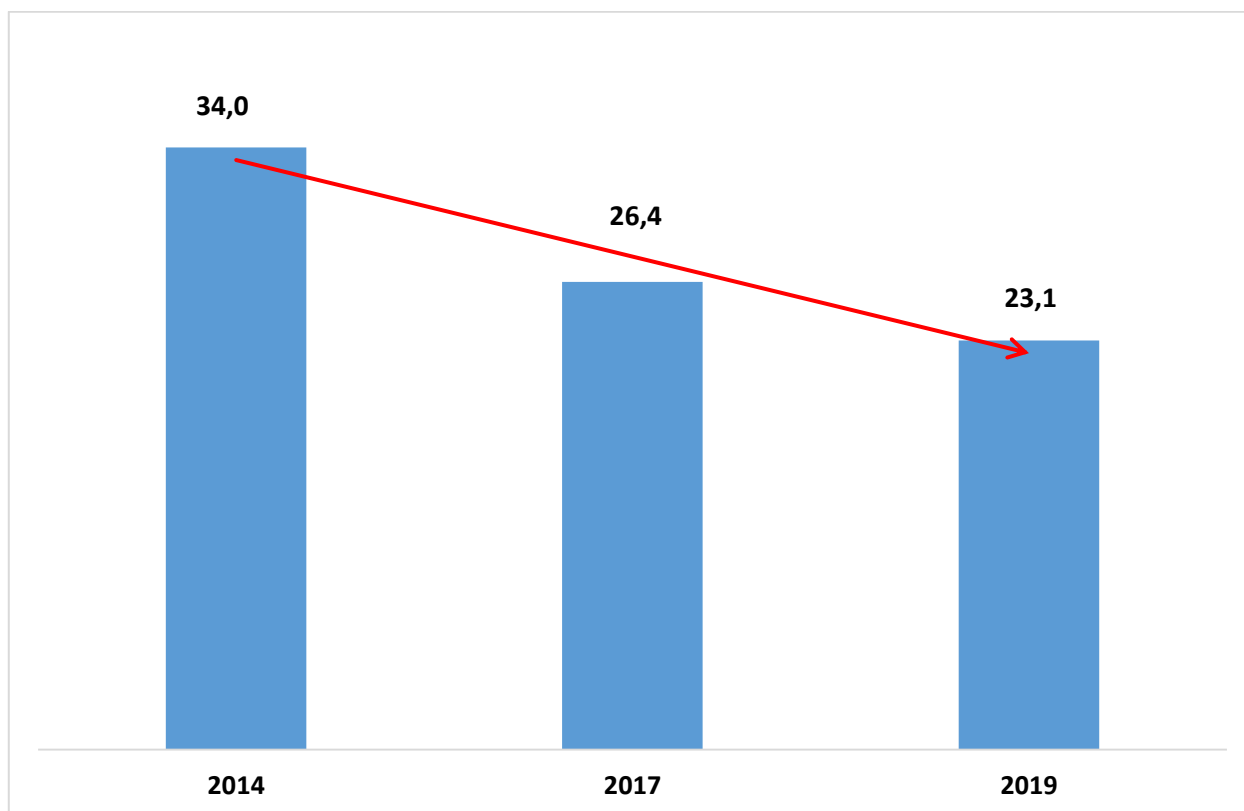


Рис. 2. Динамика выбора подростками утверждения «Наркомания – это дурная привычка» (%)

К сожалению, за последние пять лет снизился уровень информированности об основных путях заражения ВИЧ-инфекцией, а доля лиц, считающих возможным заражение ВИЧ через укусы кровососущих насекомых, и тех, кто опасается совместного с ВИЧ-инфицированным человеком приема пищи, увеличилась. Так, в сравнении с 2014 годом, данные о наличии среди молодежи мифов об этих путях инфицирования возросли в 2019 г. от 2 до 6,2 раз, соответственно. Укусы кровососущих и совместный прием пищи с ВИЧ-позитивным человеком в 2019 году подростки отмечают как «верные» ответы в $38,5 \pm 4,5\%$ и $46,0 \pm 4,6\%$ случаях, соответственно.

Табл. 1. Информированность подростков о путях передачи ВИЧ-инфекции (%)

Пути передачи	2014 г.	2017 г.	2019 г.
Половой	$84,2 \pm 0,66$	$62,2 \pm 2,34$	$56,1 \pm 3,1$
Парентеральный (наркотический)	$65,4 \pm 1,18$	$68,8 \pm 2,24$	$57,6 \pm 3,1$
Перинатальный (вертикальный)	$60,0 \pm 1,26$	$43,4 \pm 2,40$	$41,9 \pm 3,1$
Укусы кровососущих насекомых	$17,3 \pm 1,03$	$34,9 \pm 2,30$	$38,5 \pm 4,6$
Совместный прием пищи с ВИЧ-инфицированным	$7,4 \pm 1,7$	$34,2 \pm 2,3$	$46,0 \pm 4,7$

Примечание: ответы регистрировались по каждому из путей передачи

В 2017 году в анкету был дополнительно включен вопрос: «Опасно ли заниматься спортом с ВИЧ-инфицированными людьми?». Утвердительно ответили $24,13 \pm 2,07\%$ респондентов, что также свидетельствует о низкой осведомленности подростков о возможных путях заражения [11].

Только половина участников опроса 2019 г. планируют иметь одного полового партнера. Неуверенность в таком варианте ответа выразили $36,1 \pm 4,5\%$ опрошенных подростков, а $13,9 \pm 3,2\%$ выбрали вариант «нет», что тоже свидетельствует о риске возможного заражения ВИЧ.

Что касается защиты от ВИЧ-инфекции, то планируют использовать презерватив до $82,5 \pm 3,5\%$ респондентов, категоричное «нет» выразили только $3,6 \pm 1,7\%$, а неуверенность в необходимости за-

щиты таким способом – $13,9 \pm 3,2\%$ несовершеннолетних. Однако на основании данных предыдущих исследований, только $40,5\%$ молодежи используют презервативы [12].

Тестирование на ВИЧ как профилактический метод все чаще используется при проведении разнообразных массовых мероприятий в молодежной среде. Достаточно большое количество ($80,6 \pm 3,7\%$) участников анкетирования 2019 г. готовы пройти тест на ВИЧ при появлении мысли об инфицировании. Еще $15,8 \pm 3,4\%$ опрошенных не уверены в таком решении, а $3,6 \pm 1,7\%$ выбрали вариант ответа «нет».

К сожалению, информированность подрастающего поколения не всегда трансформируется в грамотное безопасное поведение в отношении риска заражения ВИЧ-инфекцией, поэтому среди подрастающего поколения необходимо в непрерывном режиме проводить первичную профилактику.

Положительным моментом следует считать повышение в последнее время авторитета медицинских работников как источника знаний среди несовершеннолетних о здоровом стиле жизни и предупреждению болезней. Их доля в рейтинге «информаторов» увеличилась в 2019 г. по сравнению с 2014 годом практически в 3,3 раза и составила $62,6\%$. Однако роль молодежных социальных центров, в которых на бесплатной, анонимной и доступной основе проводилась первичная профилактическая работа и индивидуальное консультирование, практически сошла на нет [12].

Ресурсы семьи и образовательной среды играют не меньшую роль в профилактике ВИЧ/СПИДа и поддержке ВИЧ-инфицированных подростков. В этом возрасте у них еще сохраняются определенные доверительные отношения с родителями. Так, при опросе в 2019 году $79,7 \pm 3,7\%$ подростков рассказали бы родителям, если бы у них обнаружили ВИЧ. Не совсем уверены в этом – $16,7 \pm 43,1\%$, а выбрали вариант ответа «нет» только $3,6 \pm 1,7\%$ респондентов. Полученные данные необходимо использовать при формировании источников информирования и просвещения подрастающего поколения в области предупреждения рискованного поведения, потребления ПАВ, заражения ВИЧ и стигматизации людей, живущих с ВИЧ.

В России первичной превенцией ВИЧ-инфекции преимущественно занимается система здравоохранения. В последние годы в профилактической работе активно стали участвовать социально ориентированные некоммерческие организации. Система образования, включая образовательные учреждения всех уровней (школы, техникумы, колледжи, вузы), всё ещё уделяет недостаточное внимание к данной проблеме. Первичная профилактика реализуется в основном в рамках информационного подхода, что является существенным, но недостаточным для достижения необходимого эффекта в контексте современной эпидемии ВИЧ в России [2].

В общественном здоровье чрезвычайно важно понимание необходимости перехода от узковедомственного медицинского подхода к широкой глобальной медико-социальной профилактике ВИЧ-инфекции, охватывающей деятельность всех секторов экономики и общества в целом, осуществляемой постоянно и тотально по принципу «Везде и всегда», а главное – с системных государственных позиций [8].

В связи со слабо развитыми навыками принятия жизненных решений и частой низкой самооценкой подростков, при проведении профилактических мероприятий среди них необходимо использовать подход, основанный на формировании таких жизнеутверждающих навыков, как отказ от сомнительных предложений, отстаивание своих позиций, налаживание социальных контактов, а также подход, основанный на эмоциональном обучении и использовании интерактивных форм [7].

Отношения между специалистами, реализующими профилактические мероприятия, и лицами, на которые они направляются, следует рассматривать как деятельность, успех которой в равной степени зависит от активного участия обеих сторон. Процесс взаимодействия специалистов, осуществляющих профилактику, и лиц или групп лиц, на которых она направлена, состоит из ряда этапов: комплексная оценка актуальной ситуации, включая данные о распространении заболевания и поведенческих рисков заражения; разработка и осуществление профилактических психологических мероприятий; оценка эффективности и приемлемости вмешательств; прогнозирование и мониторинг развития дальнейшей ситуации [13].

Применительно к превенции ВИЧ-инфекции первичная профилактика представляет собой комплекс мер, направленных на предотвращение возникновения форм поведения, связанных с риском заражения ВИЧ, включая опасное сексуальное поведение и употребление наркотиков, а также формирование общественного принятия здоровые сберегающих форм поведения (например, использование презервативов и т.д.).

Наиболее адекватными в настоящее время инструментами могут быть создание социально одобряемого «модного» образа здорового человека через СМИ, Интернет, произведения культуры, укрепление здоровья в учебных заведениях, повышение доступности профилактических медицинских услуг по выявлению заболеваний [4]. В основу превентивных программ различного вида и направленности для достижения наибольшего эффекта в изменении рискованного поведения, связанного с заражением и передачей ВИЧ-инфекции на индивидуальном и групповом уровнях, должны быть положены зарубежный и отечественный опыт психологии здоровья, основные положения этических и поведенческих подходов к профилактике [13]. Учет индивидуальных особенностей человека и его готовность к возможным изменениям, комбинированный с организационными изменениями в обществе

персональный подход должны стать факторами, определяющими эффективность профилактических мероприятий [6].

Заключение

В результате анализа полученных в 2019 г. данных и сопоставления их с материалом научных публикаций последних лет по изучаемой проблеме, можно сделать следующие выводы:

- У подростков в отношении своего здоровья сохраняется рискованное поведение, что является угрозой заражения ВИЧ-инфекцией.

- В последние годы отмечается снижение уровня общей информированности подростков о ВИЧ-инфекции и сохранение достаточно высокой доли мифов о путях передачи и использования средств защиты от ВИЧ.

- При планировании профилактики распространения ВИЧ-инфекции необходимо рассматривать рискованное поведение подростков не только как отклоняющееся или саморазрушительное действие, но и как специфическую форму поведения, которая обусловлена комплексом ситуационных факторов, влияющих на поступки.

- Повышение у подростков авторитета медицинских работников, зафиксированное в последние годы, при сохранении относительно доверительного отношения с родителями в области информирования о проблеме может стать хорошим резервом в просветительской работе.

- Профилактические программы, построенные на основании исследования поведенческих рисков и реализуемые междисциплинарными командами, дают заметные положительные результаты в плане изменения поведения и снижения риска заражения ВИЧ-инфекции. Программы должны реализовываться как на общественном уровне, так и на уровне сообщества.

- При реализации программ необходимо использовать не только информационный подход, но и предлагать определенные модели изменения поведения. При информационно-просветительской работе желательно внедрять эффективные интерактивные формы, направленные, в первую очередь, на формирование навыков здорового образа жизни, умения отказаться от рискованных или сомнительных предложений друзей и сверстников. Целесообразно предоставлять подросткам достоверные, научно обоснованные, доступные по описанию самой проблемы ВИЧ/СПИДа сведения, которые носят эмоциональный и отчасти познавательно-развлекательный характер.

Использование результатов поведенческих исследований может стать индикатором для выявления приоритетных направлений первичной профилактической работы и для оценки ее эффективности по снижению распространения ВИЧ-инфекции среди подростков.

Литература

1. ВИЧ-инфекция в Дальневосточном федеральном округе / Вестник Дальневосточного окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора. - 2018. - № 29. - 28 с.
2. ВИЧ-инфекция: психологические и социальные основы исследований и превенции. Учебное пособие. Шаболтас А.В., Боголюбова О.Н., Скочиков Р.В., Батлук Ю.В.). СПбГУ Электронный ресурс http://old.vsuet.ru/antispid/docs/uchebn_posob.pdf (Дата обращ.: 03.07.2019 г.).
3. Дмитриева Е.В. Социология здоровья: методологические подходы и коммуникационные программы. - М.: Центр, 2002. - 224 с.
4. Груздева М.А., Короленко А.В. Поведенческие факторы сохранения здоровья молодежи. // Анализ риска здоровью. - 2018. - № 2. - С.41-51.
5. Исламов Е.Н., Цой Н.О., Баев А.И., Джусупгалиева М.Х., Жусупов Б.С. Поведенческие факторы риска заражения инфекциями, передающимися половым путем, среди молодых людей. // Экспериментальные и клинические исследования. - 2015. - №2(46). - С.69-72.
6. Концевая А.В., Калинина А.М., Григорян Ц.А. Поведенческие факторы риска и их коррекция в организованных коллективах // Профилактическая медицина. - 2009. - № 4. - С. 8-18.
7. Молодежь и наркотики: современная ситуация и реальные возможности первичной профилактики среди молодежи Хабаровского края (монография): Издание 2-ое, дополн. и перераб. / Под ред. И.О. Таенковой, А.А. Таенковой. - Хабаровск: Изд-во: ООО «Медиа-мост», 2010. - 148 с., ил.
8. Поведенческие болезни молодежи Хабаровского края: эпидемиология распространения и современные возможности профилактической работы (монография) / Под ред. А.А. Таенковой, И.О. Таенковой. - Хабаровск: КГУП «Хабаровская краевая типография (редакционно-издательский отдел «РИОТИП»), 2009. - 148 с., ил.
9. Профилактика потребления ПАВ среди подростков и молодежи: современные вызовы и возможности (информационно-аналитический материал) / Под ред. Таенковой И.О., Таенковой А.А. - Хабаровск: Изд-во ООО «Медиа-мост», 2014. - 32 с., ил.
10. Стафеев В.Ф., Васильева Г.В. Опыт комплексной оценки медико-педагогического сопровождения школьников // Международный научный журнал «Инновационная наука». - 2016. - № 3. - С.193-196.

11.Таенкова И.О., Троценко О.Е., Таенкова А.А., Балахонцева Л.А. Взгляд современных подростков и молодежи на проблему ВИЧ/СПИДа: осведомленность и риск здоровью (результаты поведенческих исследований) // Репродуктивное здоровье детей и подростков. - 2017. - № 6. - С.102-110.

12.Таенкова И.О., Троценко О.Е., Балахонцева Л.А., Таенкова А.А. Молодежь и ВИЧ-инфекция: осведомленность о рисках и стратегия формирования культуры здорового и безопасного поведения // Дальневосточный журнал инфекционной патологии - 2017. - №32. - С. 73-79.

13.Шаболтас А.В., Рыбников В.Ю., Грановская Р.М., Рассохин В.В. Базовые принципы и компоненты эффективных психологических технологий превенции ВИЧ-инфекции и иммуносупрессии. // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2018. №10 (1). – С. 92-102. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2018-10-1-92-102> (Дата обращения: 03 июля 2019 г.).

Сведения об авторах:

Таенкова Ирина Олеговна – научный сотрудник Дальневосточного окружного Центра по профилактике и борьбе со СПИД ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора
Тел. 8(4212)46-18-55