

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**ФБУН «КАЗАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И
МИКРОБИОЛОГИИ»**

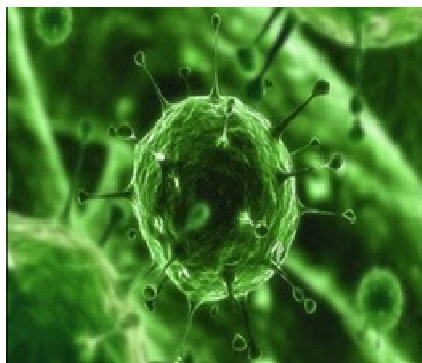
УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СБОРНИК ТРУДОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПРОФИЛАКТИКА И ДИАГНОСТИКА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ»



**10 октября 2019 г.
г. Казань**

УДК 616.92/.93-06:616.61-008.6(08)

ББК 55.1+56.9я431

С23

Организаторы региональной научно-практической конференции

«Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: эпидемиология, профилактика и диагностика на современном этапе»:

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора Российской Федерации; Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан Роспотребнадзора Российской Федерации; ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» Роспотребнадзора Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Казанский государственный медицинский университет Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Сборник материалов Региональной научно-практической конференции

«Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: эпидемиология, профилактика и диагностика на современном этапе», Казань, 10 октября 2019 г. – 149 с.

Сборник содержит материалы, посвящённые эпидемиологическому надзору, эпизоотологическому и эпидемиологическому мониторингу, современным методам лабораторной диагностики и профилактики. Представлен анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации и проведенных профилактических дератизационных мероприятий в Российской Федерации за 2018 год.

В сборнике трудов представлены результаты научных исследований и практический опыт решения актуальных вопросов организации эпидемиологического надзора за геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в различных субъектах Приволжского Федерального округа и Российской Федерации в целом. Тематика материалов посвящена результатам изучения генетического разнообразия хантавирусов, циркулирующих в различных регионах РФ, организации зооэпидемиологического и серологического мониторинга за ГЛПС, применению геоинформационных технологий и оценки факторов риска для населения Российской Федерации. Ряд материалов посвящен вопросам поиска эффективных методов микробиологической диагностики и профилактики ГЛПС.

Материалы сборника предназначены для специалистов органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, специалистов смежных отраслей науки и практики, решающих задачи в сфере охраны здоровья населения.

СОДЕРЖАНИЕ

Информационный бюллетень: «Анализ эпидемиологической ситуации по ГЛПС и проведения профилактических дератизационных мероприятий в Российской Федерации за 2018 год» Савицкая Т.А., Исаева Г.Ш., Трифонов В.А., Решетникова И.Д., Серова И.В.	6
Изучение ГЛПС – одно из приоритетных научных направлений Казанского НИИЭМ Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Савицкая Т.А.	25
Динамика содержания противовирусных антител у больных ГЛПС на фоне иммуномодулирующей терапии габриглобином Алешкин В.А., Лютов А.Г., Новикова Л.И., Евсеева С.А., Николаева И.В., Ткачева С.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д.	37
Опыт работы Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан по профилактике внутренних эпидемиологических рисков заражения природно-очаговыми инфекциями в период подготовки и проведения массовых мероприятий с международным участием Борисова Л.О., Авдоница Л.Г., Пяташина М.А.	40
О заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Республике Марий Эл Булатова С.И., Окишева М.В., Гуня Е.М.	45
Эпидемиологическая и эпизоотическая обстановка по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Пензенской области Бурматова Н.К., Рябинина Т.В., Гусева Ю.В.	48
Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на территории Самарской области Архипова С.В., Чупахина Л.В., Галимова Р.Р., Вандышева Т.В., Аржанова В.В., Бурмистрова А.В., Голов П.Е.	52
Оценка эпидемиологической ситуации по ГЛПС в Чувашской Республике за 2014-2018 гг Зайцев И.И., Алексеева Д.Г.	58
Применение геоинформационных технологий с целью определения территории риска заражения ГЛПС во время вспышки ГЛПС в Саратовской области 2019 года Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В.	61
Эпизоотологический мониторинг природных очагов ГЛПС в Республике Башкортостан Иванова О.В., Рожкова Е.В., Газизов Р.Р., Казак А.А., Хисамиев И.И., Сыса А.М.	69

Применение лабораторных методов при диагностике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Российской Федерации в 2018 году	77
Исаева Г.Ш., Савицкая Т.А., Хакимов Н.М.	
Региональные аспекты ГЛПС Оренбуржья на современном этапе	80
Коваленко Е.В., Корнеев А.Г., Костюк Е.В., Санков Д.И., Яковлев А.Г.	
Результаты эпизоотологического мониторинга очагов ГЛПС на юге лесной зоны (на примере Калужской области)	88
Корзиков В.А., Васильева О.Л., Габараева Е.А., Дичковский Л.И., Овсянникова Л.В.	
Эпизоотологический мониторинг геморрагической лихорадки с почечным синдромом	92
Нафеев А.А., Вовкотеч П.Г., Хайсарова А.Н., Сибаева Э.И., Мартыанова М.А., Шутлов С.С., Саакян А.В.	
Молекулярно-генетическая идентификация штаммов <i>Puumala orthohantavirus</i>, распространённых на территории Республики Татарстан	94
Ризванов А.А., Давидюк Ю.Н., Шамсутдинов А.Ф., Кабве Э., Князева А.В., Исмагилова Р.К., Беляев А.Н., Шуралев Э.А., Шакирова В.Г., Саубанова А.Р., Хаертынова И.М., Трифонов В.А., Исаева Г.Ш., Савицкая Т.А., Хайбуллина С.Ф., Морзунов С.П.	
Опыт оздоровления природных очагов ГЛПС	100
Рябов С.В.	
Проведение серологического мониторинга при изучении ГЛПС в Республике Татарстан	109
Савицкая Т.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Агафонова Е.В., Трифонов В.А., Серова И.В., Петрова Д.Н.	
Разработка ОТ-ПЦР тест-системы для определения РНК вирусов Добрава и Пуумала в формате ПЦР в режиме реального времени	111
Сафонова М. В., Дзагурова Т.К., Лопатин А.А., Егорова М.С., Курашова С.С., Дедков В.Г.	
Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в России: успехи и актуальные проблемы на современном этапе	117
Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Синюгина А.А., Коротина Н.А., Баловнева М.В., Егорова М.С., Курашова С.С., Ишмухаметов А.А., Морозов В.Г., Юничева Ю.В., Транквилевский Д.В.	
Актуальные вопросы эпизоотологического мониторинга за природными очагами ГЛПС	125
Транквилевский Д.В.	
Особенности клеточного адаптивного иммунного ответа при хантавирусной инфекции у человека	134
Тюрин Ю.А., Хайруллин Р.З., Григорьева Т.В., Мустафин И.Г.	

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: анализ эпидемиологической ситуации в Сабинском районе РТ за период 2014-2018 гг Фасхутдинов И.Р.	138
Эпидемиологический мониторинг и организация мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Республике Татарстан Шакирова Р.Р., Борисова Л.О., Авдоница Л.Г., Патяшина М.А.	140

Савицкая Т.А.¹, Исаева Г.Ш.^{1,2}, Трифонов В.А.^{1,3}, Решетникова И.Д.^{1,4}, Серова И.В.¹

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ:
«АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ГЛПС И ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2018 ГОД»**

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, г.Казань, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г.Казань, Россия

³Казанская государственная медицинская академия - филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г.Казань, Россия

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) Федеральный университет» МО РФ, г.Казань, Россия

Информационный бюллетень содержит информацию об эпидемиологической ситуации по ГЛПС, сложившейся в Российской Федерации в 2018 году. Представлен подробный анализ заболеваемости ГЛПС в разрезе федеральных округов, субъектов Российской Федерации, по возрастному составу и социально-профессиональной структуре, по типам эпидемического процесса, сезонности зарегистрированных случаев и тяжести заболевания. Дана оценка проведенных профилактических мероприятий, осуществляемых коммерческими и некоммерческими организациями дезинфекционного профиля.

Ключевые слова: эпидемиологическая ситуация по ГЛПС, заболеваемость населения, дератизационные мероприятия

Savitskaya T.A.¹, Isayev G.Sh.^{1,2}, Trifonov V.A.^{1,3}, Reshetnikova I.D.^{1,4}, Serova I.V.¹

**NEWSLETTER:
«ANALYSIS OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON HFRS AND CARRYING
OUT PREVENTIVE DERATIZATION EVENTS IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR
2018»**

¹Kazan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russia

²Kazan State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia

³Kazan state medical Academy of the Ministry of health of Russia, Kazan, Russia

⁴Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

The newsletter contains information on the epidemiological situation on HFRS prevailing in the Russian Federation in 2018. A detailed analysis of the incidence of HFRS is presented in the context of federal districts, constituent entities of the Russian Federation, by age composition and socio-professional structure, by type of epidemic process, seasonality of reported cases and disease severity. The assessment of preventive measures carried out by commercial and non-commercial organizations of disinfection profile is given.

Key words: HFRS epidemiological situation, morbidity of the population, deratization measures

В 2018 году в Российской Федерации было зарегистрировано 5855 случаев ГЛПС интенсивный показатель на 100 тысяч населения составил 3,99. При этом отмечается

снижение заболеваемости по сравнению с прошлым годом почти на 40%. Групповая заболеваемость не регистрировалась. Среди детей в возрасте до 17 лет включительно было 190 случаев (показатель на 100 тыс. нас. – 0,65). Умерло от ГЛПС 20 больных, летальность составила 0,34%, показатель смертности - 0,013 на 100 тыс. нас.

Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС в Российской Федерации носит волнообразный характер, тренд заболеваемости имеет незначительную тенденцию к снижению. Наличие стабильных природных очагов создает потенциальную угрозу заражения населения. Эпидемиологическая опасность очагов ГЛПС определяется, в первую очередь, интенсивностью и характером контактов населения с ними. Основными причинами, обуславливающими риск заражения ГЛПС являются:

- расширение энзоотичной территории природных очагов;
- сезонное и (или) связанное с динамикой численности повышение интенсивности инфицирования хозяев патогенных хантавирусов;
- изменение характера (бытового, сельскохозяйственного и промышленного) эксплуатации очаговой территории;
- недостаточный объем неспецифических профилактических мероприятий и мероприятий по очистке лесов от сухостоя и валежника, образование свалок бытовых отходов в лесных и лесопарковых массивах городов или вблизи населенных пунктов;
- использование малоэффективных тактических и методических дезинфектологических технологий оздоровления очагов.

Наибольшее количество заболевших в Российской Федерации было зарегистрировано в возрастной группе 30-59 лет, показатель на 100 тыс. населения составил 2,54 (Рис.1). Мужчины составляют 74% от всех заболевших.

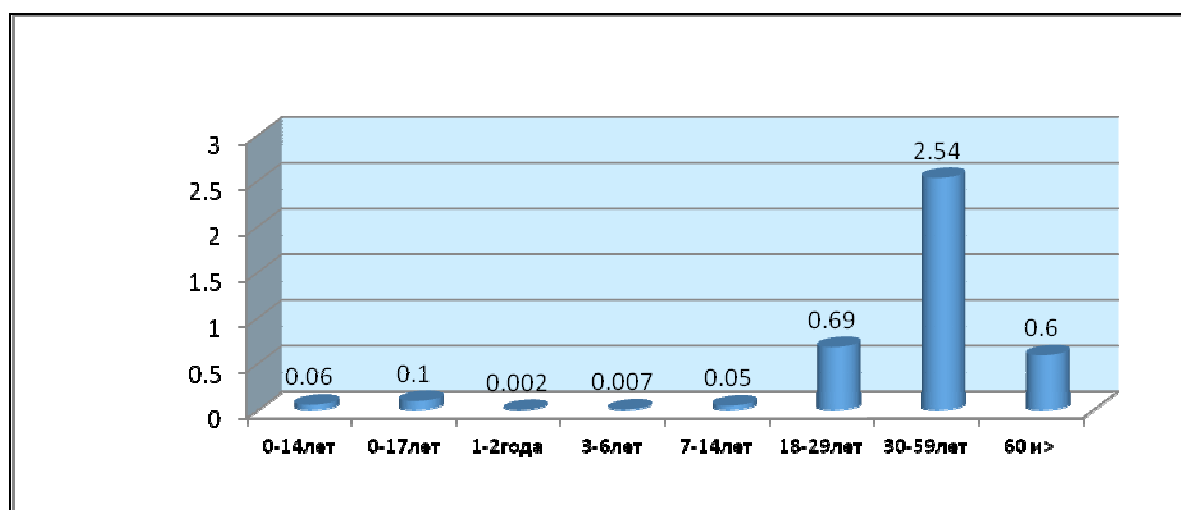


Рис. 1. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам по Российской Федерации за 2018 год (пок. на 100 тыс.нас).

В социально-профессиональной структуре преобладали работники сельского хозяйства (0,81 на 100 тыс.нас.), неработающие граждане (0,9 на 100 тыс.нас.) и прочие контингенты (1,28 на 100 тыс. нас.) (Рис.2).

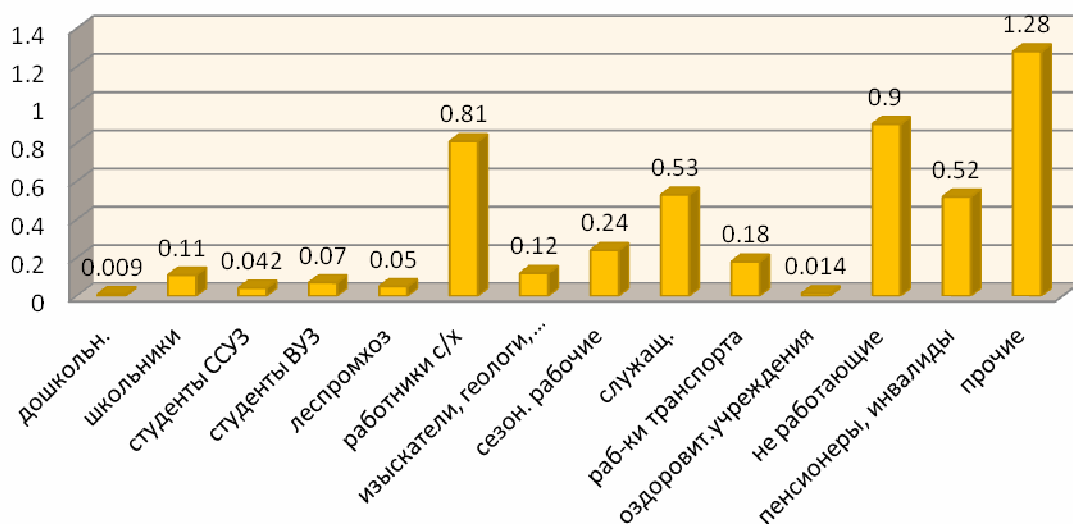


Рис.2. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Российской Федерации за 2018 год (пок. на 100 тыс.нас.).

За 2018 год в целом по Российской Федерации преобладали бытовые нозоочаги (37,9%), на втором месте стоят лесные (30,2%) и на третьем месте садово-дачные нозоочаги (21,1%), сельскохозяйственные и производственные составили 5,8% и 2,9% соответственно. (Рис.3).

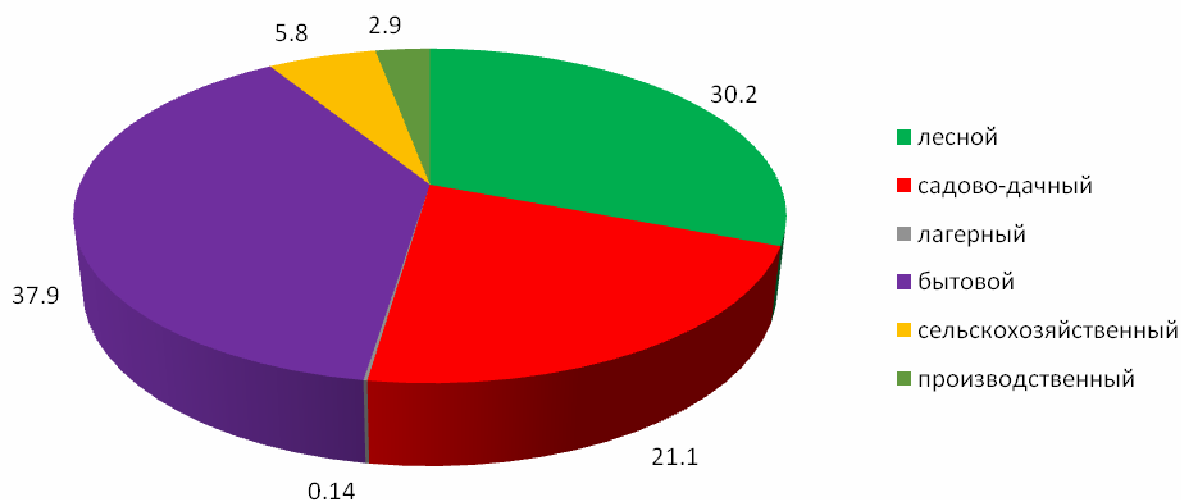


Рис.3. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Российской Федерации за 2018 год (в %).

После январского пика заболеваемости в последующие месяцы отмечалось снижение заболеваемости ГЛПС, затем с июня начался подъем заболеваемости и в ноябре были достигнуты максимальные значения (15,59%) (Рис.4).

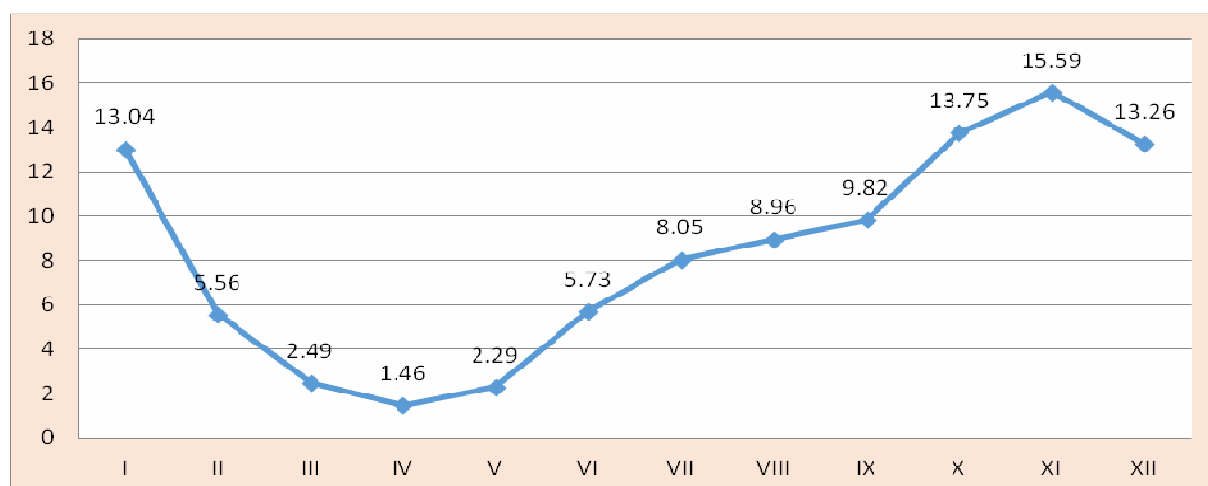


Рис.4. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Российской Федерации (в %).

Доля тяжелых клинических форм ГЛПС по Центральному, Северо-Западному и Приволжскому федеральным округам не превышала 7,5%, в Уральском федеральном округе она составила 13%, в Южном федеральном округе – 16,7% и в Дальневосточном федеральном округе – 21,9%. Клинические формы со средней степенью тяжести заболевания по федеральным округам находились в пределах от 77,1% до 87,8%, а лёгкие формы - от 1% до 8,7% (Рис.5).

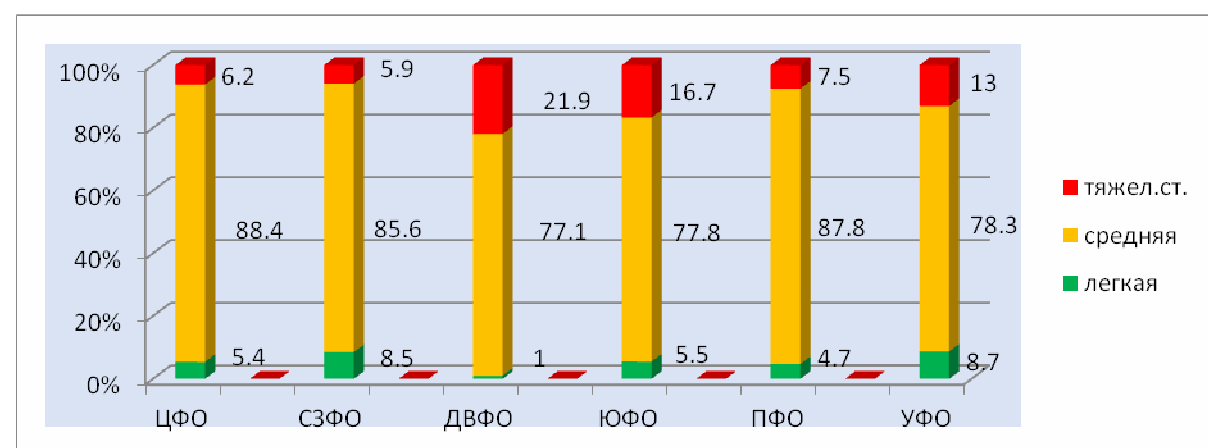


Рис.5. Распределение числа заболевших по степени тяжести заболевания по округам Российской Федерации за 2018 год (в %).

Среди всех регионов страны Приволжский федеральный округ (ПФО) по-прежнему лидирует по уровню заболеваемости ГЛПС. В 2019 году в округе было зарегистрировано 4541 случай ГЛПС, показатель на 100 тыс. населения составил 15,3. По сравнению с прошлым годом произошло снижение заболеваемости на 36,4%. В 5 субъектах округа отмечался наиболее высокий уровень заболеваемости по стране: Удмуртская Республика – 41,99 на 100 тыс. населения; Республика Башкортостан – 27,16; Пензенская область – 25,65; Республика Марий Эл – 19,85; Республика Мордовия – 17,57. Рост заболеваемости ГЛПС по сравнению с прошлым годом был отмечен в Чувашской Республике (на 28,2%), Самарской области (на 15,2%) Саратовской области (на 14,1%), Пензенской области (на 8,7%) и Республике Татарстан (на 7,6%).

Среди населения ПФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане (3,3 на 100 тыс. населения), служащие (2,01 на 100 тыс. нас), пенсионеры (1,9 на 100 тыс. нас.), прочие (5,25 на 100 тыс. нас.) и работники транспорта (0,7 на 100 тыс.нас.) (Рис. 6).

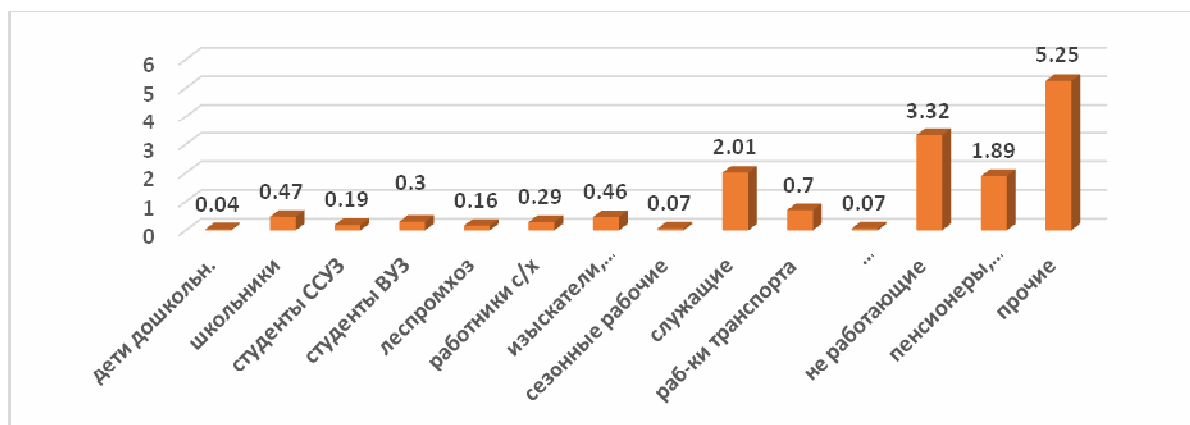


Рис.6. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу в Приволжском федеральном округе за 2018 год (пок. на 100 тыс.нас).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 30-59 лет (9,76 на 100 тыс.нас.), а также в возрасте 18-29 лет (2,81 на 100 тыс. нас.) и среди лиц в возрасте 60 лет и старше (2,21 на 100 тыс.нас.) (рис.7).

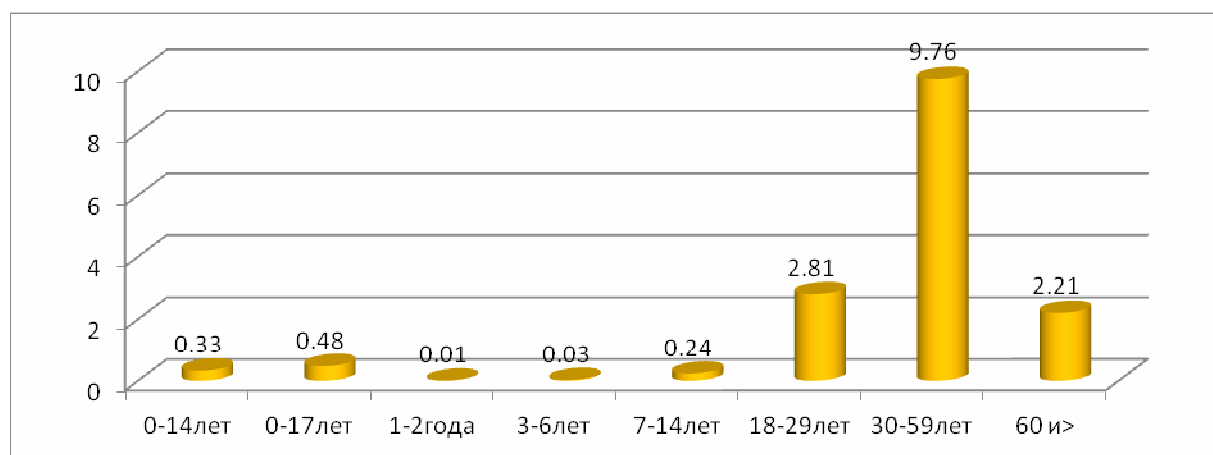


Рис.7. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Приволжском федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

Высокий уровень заболеваемости был отмечен в январе 2018 года, затем после снижения в феврале и марте, с апреля начался подъем заболеваемости, в ноябре уровень был снова максимальный и составил 14,6% от всей заболеваемости за год (Рис.8).

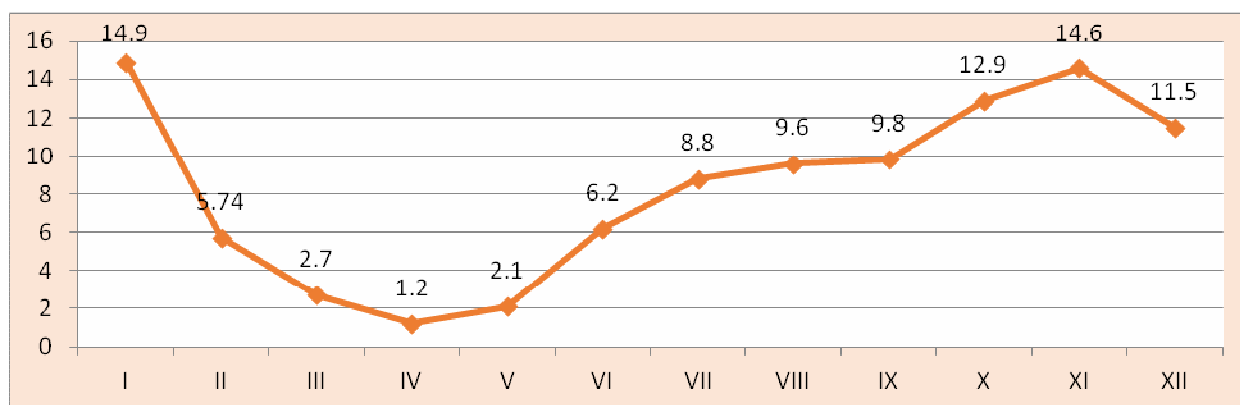


Рис.8. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Приволжскому федеральному округу (в %).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 87,8%, тогда как тяжелые формы составили 7,5%, а легкие формы – 4,7%. Из нозоочагов преобладали бытовые очаги, они составили в целом по округу 40,9% (Рис.9).

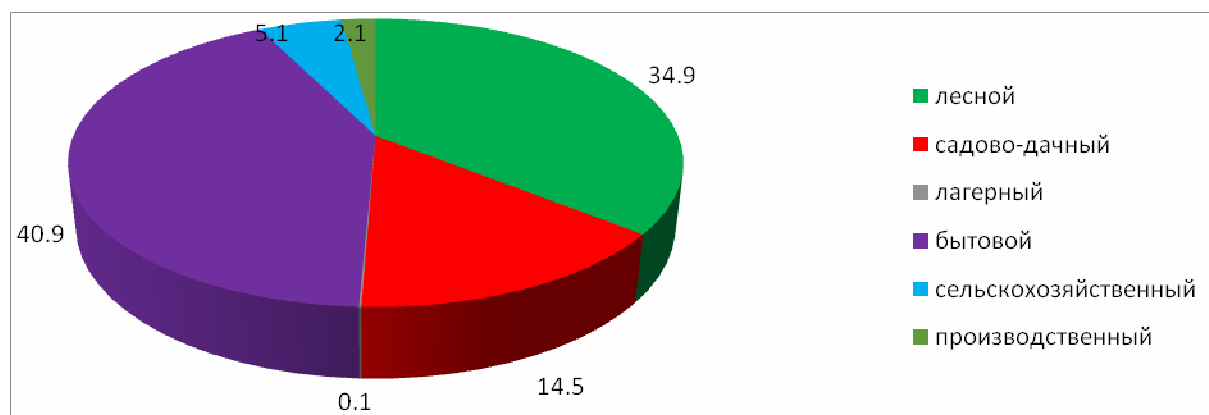


Рис.9. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Приволжскому федеральному округу за 2018 год (в %).

В Кировской области бытовые нозоочаги составили 55,2%, в Оренбургской области – 54,6%, в Пензенской – 60,4%, Ульяновской области – 67,1%, в Пермском крае – 53,7%, Чувашской Республике – 49,7%. Значительная доля бытовых нозоочагов указывает на недостаточный уровень проведения профилактических дератизационных мероприятий в населённых пунктах и жилых помещениях. На втором месте стоят нозоочаги лесного типа, они составили в целом по округу 34,9%, Республике Башкортостан - 57,4%, в Республике Марий Эл – 52,9%, Республике Татарстан – 53,3%, Саратовской области – 50,8%. Нозоочаги садово-дачного типа в среднем по округу составили 14,5%, в Нижегородской области – 48,1%, в Пермском крае – 29,8%, Самарской области – 24,4%, в Республике Удмуртия – 19,5%. Кроме того были зарегистрированы 6 случаев, связанных с пребыванием в загородных оздоровительных учреждениях (Саратовская область – 5 сл. и Республика Чувашия – 1 сл.). Сельскохозяйственные нозоочаги составили в среднем по округу 5,1%, в Кировской области – 19,2%, в Республике Мордовия – 14,1%, в Самарской области – 15,8%, в Республике Удмуртии – 10,9%. На долю производственных нозоочагов пришлось 2,1%, в Республике Мордовия – 9,2%, в Оренбургской области -7,1%, в Ульяновской области – 13,3%, в Республике Чувашия – 7,7%. Значительная доля сельскохозяйственных и производственных нозоочагов указывает на неудовлетворительную профилактическую работу на промышленных и сельскохозяйственных объектах по недопущению в них заражений ГЛПС.

В ПФО проводился значительный объем дератизационных мероприятий, охвачено дератобработками более 200 тысяч объектов общей площадью 332 тыс. кв.м. Однако при этом имели место существенные недостатки. Так при выполнении дератизационных работ организациями подведомственными Роспотребнадзору не проводился контроль качества работ в Пермском крае, Саратовской области, а при выполнении работ коммерческими и некоммерческими организациями в населенных пунктах также не проводился контроль качества выполненных работ в Республике Марий Эл, Саратовской области, Республиках Татарстан и Чувашия. При выполнении дератизационных мероприятий организациями подведомственными Роспотребнадзору в жилых объектах не проводился контроль качества работ в Республике Мордовия, Оренбургской области, Пермском крае, Самарской, Саратовской и Ульяновской областях. При выполнении дератмероприятий коммерческими и некоммерческими организациями в жилых объектах не проводится контроль качества в

Республике Марий Эл, Пензенской, Самарской, Саратовской областях, Республиках Татарстан, Удмуртия и Чувашия. Не проводятся дератизационные мероприятия на открытых территориях природных очагов в Чувашской Республике. Контроль качества обработки открытых территорий природных очагов организациями подведомственными Роспотребнадзору не проводился в Пермском крае. При обработке этих объектов коммерческими и некоммерческими организациями не проводился контроль качества проводимых работ в Республике Марий Эл, Республике Мордовия, Нижегородской, Пензенской и Саратовской областях,

Вместе с тем в большинстве субъектов округа отмечается высокая численность мышевидных грызунов на открытой территории. Так в Республике Башкортостан осенью 2018 года она составила 10,8 попаданий на 100 ловушко/суток, в Кировской области – 11,8, в Оренбургской области – 12,8, в Пермском крае – 15,2, в Самарской области – 17,8, в Саратовской области – 18,1, в Ульяновской – 11,1, в Чувашской Республике – 13,5.

В Центральном федеральном округе (ЦФО) в 2018 году было зарегистрировано 951 случай ГЛПС, интенсивный показатель на 100 тыс. населения составил 2,43. По сравнению с прошлым годом по округу отмечен рост заболеваемости на 28,4%. Наиболее высокий уровень заболеваемости отмечался в Ивановской (4,58 на 100 тыс. нас.), Калужской (4,75), Костромской (15,39), Рязанской (6,65), Тульской (6,99) и Ярославской области (9,67). Кроме названных областей рост заболеваемости по сравнению с прошлым годом отмечался в Белгородской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской областях и г.Москве.

Среди населения ЦФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане (0,62 на 100 тыс. населения), пенсионеры (0,44 на 100 тыс. нас.), служащие (0,39 на 100 тыс. нас), школьники (0,25 на 100 тыс. нас.) и прочие (0,61 на 100 тыс. нас.) (Рис.10).

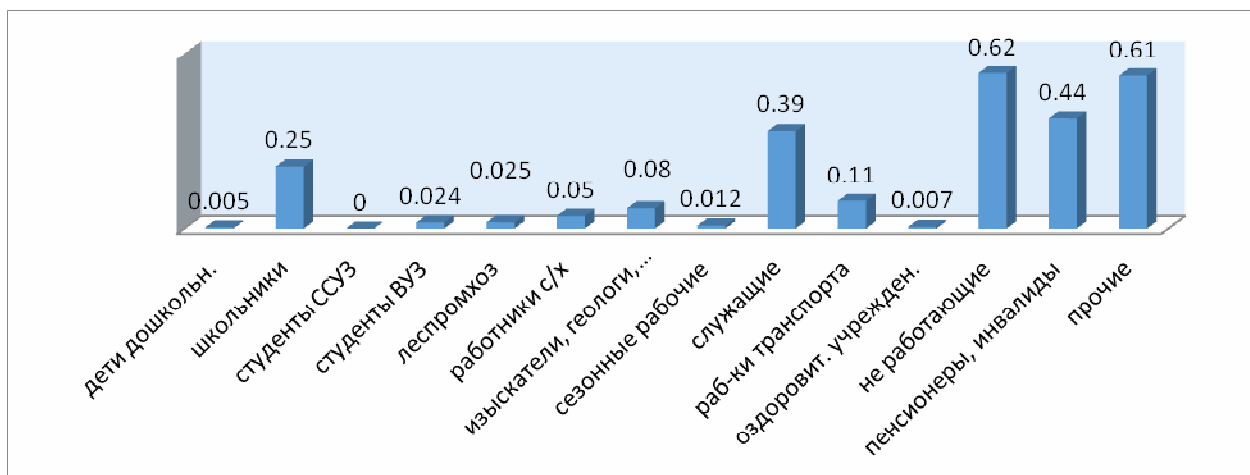


Рис.10. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Центральному федеральному округу (пок. на 100 тыс. нас.).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 18-29 лет (1,59 на 100 тыс. нас.), а также в возрасте 30-59 лет (0,45 на 100 тыс.нас.) и среди детей в возрасте 7-14 лет (0,32 на 100 тыс.нас.) (Рис.11).

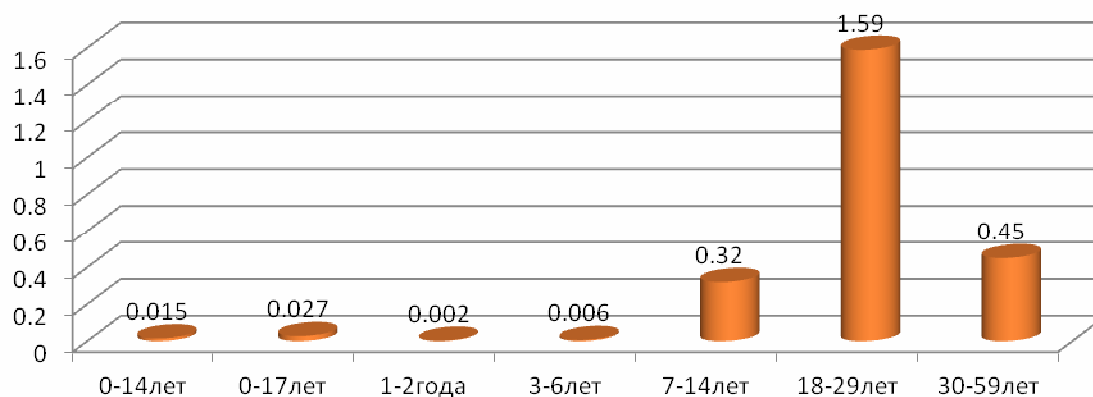


Рис.11. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Центральном федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

Рост заболеваемости ГЛПС в ЦФО отмечался с июня по декабрь, достигнув пика заболеваемости в ноябре и составив почти 21% от всего количества заболевших (Рис.12).

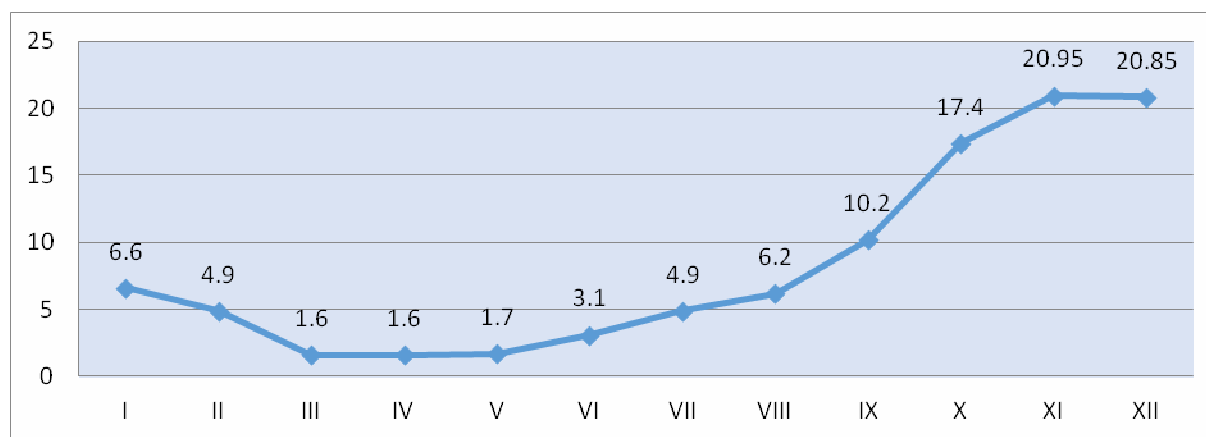


Рис.12. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Центральному федеральному округу (в %).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 88,4%, тогда как тяжелые формы составили 6,2%, а легкие формы – 5,4%.

В ЦФО в 2018 году преобладали садово-дачный тип нозоочагов и составил 48,9%, в особенности в таких субъектах как Тверская область (59%), Костромская (57%), Владимирская (58,8%), Ивановская (51,1%), Ярославская (51,0%) и Тамбовская область (50%) (Рис.13). На втором месте стоят бытовые очаги – 26,2%. Они преобладали в Московской области (81,8%), Липецкой (100%), Рязанской (65,3%), Тульской (50,0%) и Белгородской области (43,7%).

Возникновение бытовых очагов указывает на неудовлетворительное состояние проведения дератизационных мероприятий в населенных пунктах.

Сельскохозяйственные и производственные очаги составили 8,5% и 6,2% соответственно. Сельскохозяйственные нозоочаги были отмечены в Воронежской области (33,3%), Курской (27,3%), Брянской (28,5%), Смоленской (54,2%), Калужской (12,5%) и Белгородской области (12,5%).

Производственные заражения были зарегистрированы в Ивановской области (14,9%), Смоленской (8,3%), Тамбовской (8,4%), Тульской (23,0%), Орловской (10,0%), Белгородской (6,2%), Калужской (4,3%) и Костромской области (4,0%). Возникновение сельскохозяйственных и производственных нозоочагов указывает на недостаточный уровень проведения профилактических мероприятий и охране труда среди работников промышленного производства и сельского хозяйства.

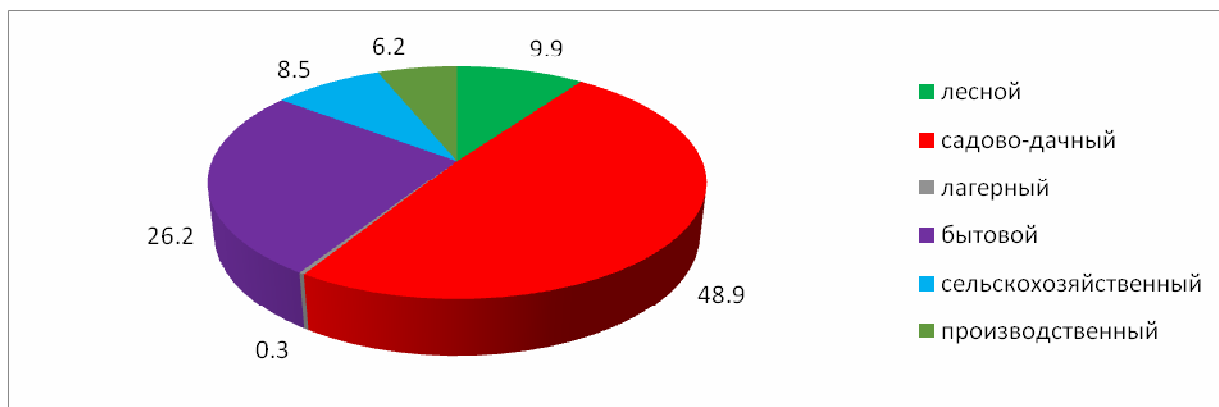


Рис.13. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Центральному федеральному округу за 2018 год (в %).

Несмотря на рост заболеваемости ГЛПС в ЦФО выполнение мероприятий по дератизации проводится в недостаточном объеме. Так в жилых объектах Калужской, Костромской, Тульской, Ивановской областей в основном проводятся однократные дератобработки. Не обрабатываются открытые территории Брянской области, в том числе территории природных очагов. Лишь однократно проводятся дератобработки открытых территорий в Калужской, Рязанской, Тверской и Ярославской областях. В ряде субъектов ЦФО не проводятся дератизационные обработки открытых территорий природных очагов (Ивановская, Тверская, Тульская, Ярославская области).

Не проводится контроль качества обработок в населенных пунктах Ивановской, Московской, Смоленской областей при выполнении работ организациями подведомственными Роспотребнадзору, а так же в населённых пунктах Брянской, Ивановской, Калужской, Московской, Орловской, Смоленской, и Тульской областей при выполнении работ по дератизации иными коммерческими и некоммерческими организациями. Вместе с тем о высокой численности грызунов на открытых территориях ЦФО говорят результаты отлова грызунов в осенний период. Так в Калужской области учтено 15,2% попаданий на 100 ловушко/суток, в Рязанской области – 17,6, в Ярославской – 25,7, в Тульской – 10,2, в Смоленской области – 10,6.

На территории Северо-западного федерального округа (СЗФО) в 2018 году было зарегистрировано 203 случая заболевания ГЛПС, показатель на 100 тыс. населения составил 1,46. По сравнению с прошлым годом отмечен рост заболеваемости на 8,3%. Превышение среднего показателя по округу отмечено в Республике Коми (2,11 на 100 тыс. нас), Новгородской (3,75), Вологодской (4,64) и Псковской области (2,64). Значительный рост заболеваемости, почти в 2 раза, отмечен по г. С.Петербургу.

Среди населения СЗФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане (0,43 на 100 тыс. населения), служащие (0,17 на 100 тыс. нас), пенсионеры (0,14 на 100 тыс. нас.) и прочие (0,42 на 100 тыс. нас.) (Рис.14).

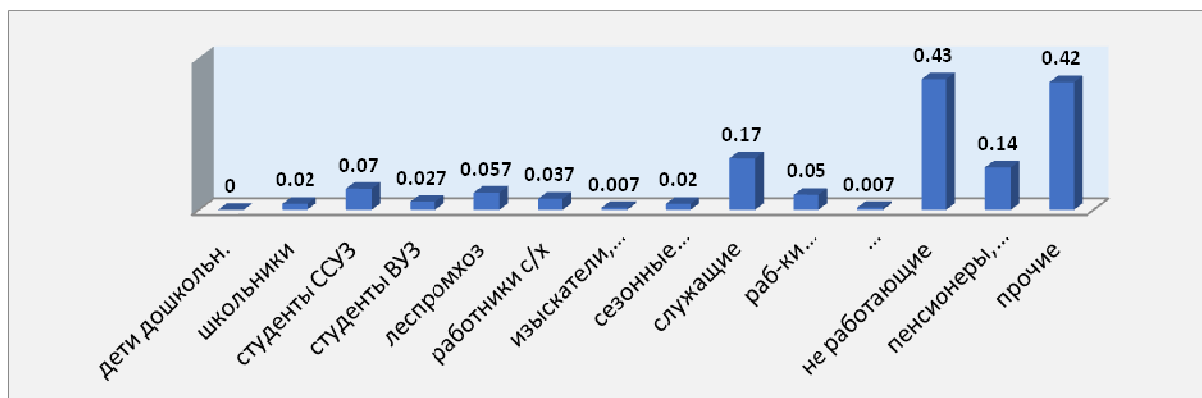


Рис.14. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Северо-Западному федеральному округу (пок. на 100 тыс. нас.).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 18-29 лет (0,94 на 100 тыс. нас.), а также в возрасте 30-59 лет (0,23 на 100 тыс.нас.) и среди детей в возрасте 7-14 лет (0,22 на 100 тыс.нас.) (Рис.15).

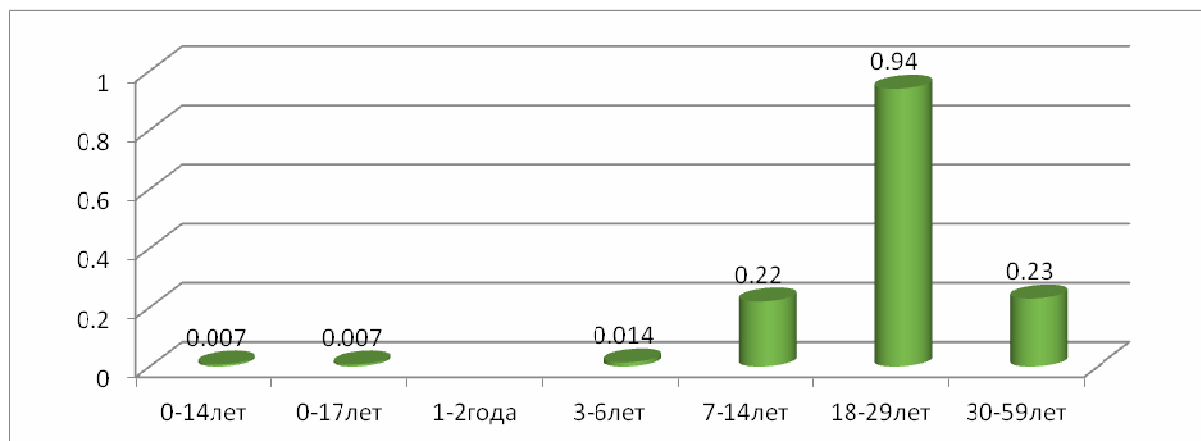


Рис.15. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Северо-Западном федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

Рост заболеваемости ГЛПС в СЗФО отмечался с апреля по декабрь, в октябре количество заболевших составило 15,5% от общей заболеваемости за год, а в декабре – 15,9% (Рис. 16).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 85,6%, тогда как тяжелые формы составили 5,9%, а легкие формы – 8,5%.

В СЗФО преобладали нозоочаги садово-дачного типа (34,4%) (Рис.17). В Ленинградской области они составили 57,1%, Новгородской области – 52,0% и г.С.Петербургу - 42%. На втором месте стоят бытовые нозоочаги (33,3%). В Вологодской области они составили 47,0%, в Псковской области – 47,1%, в Республиках Коми и Карелия – 55,6% и 41,6% соответственно.

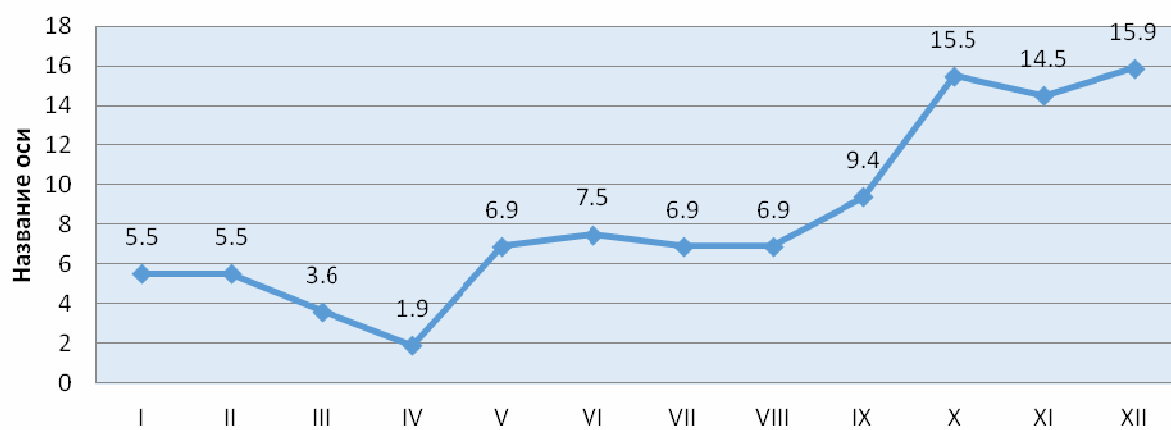


Рис.16. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Северо-Западному федеральному округу (в %).

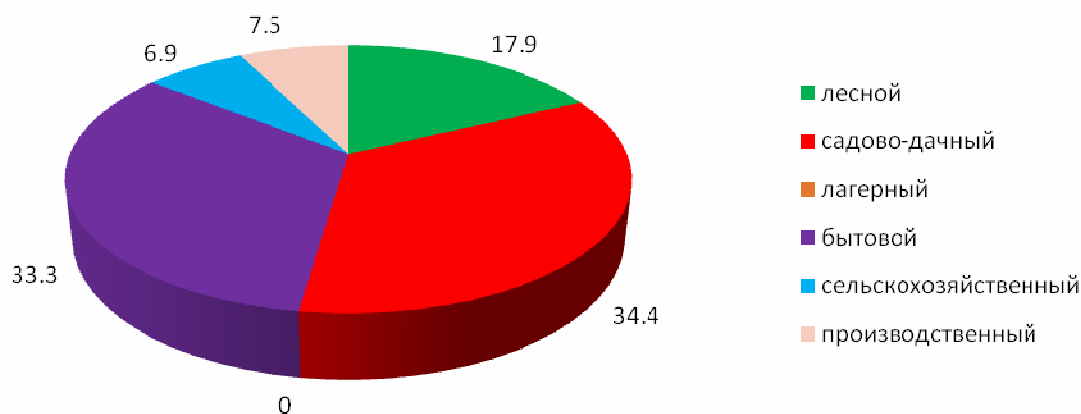


Рис.17. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Северо-Западному федеральному округу за 2018 год (в %).

Значительная доля бытовых очагов в округе указывает на недостатки в проведении дератизационных мероприятий в населенных пунктах ряда субъектов.

Лесные нозоочаги в целом по округу составили 17,9%, а по Республике Коми – 44,4%, Республике Карелия – 16,6% и по г.С.Петербург – 23,3%.

Сельскохозяйственные очаги составили в целом по округу 6,9%, заражения были зарегистрированы в Новгородской области (14,2%), Вологодской (11,0%), Псковской области (5,9%), Республике Карелия (8,3%).

Производственные нозоочаги в целом по округу составили 7,5%, они регистрировались в г.С.Петербурге, Республике Карелия, Вологодской и Калининградской областях. Наличие сельскохозяйственных и производственных нозоочагов указывает на недостаточный уровень проведения профилактических мероприятий, направленных на недопущение заражения ГЛПС контингентов работающих в сельском хозяйстве и на промышленных предприятиях.

При проведении мероприятий по дератизации в СЗФО также отмечается ряд недостатков. При проведении дератизационных работ в жилых объектах организациями подведомственными Роспотребнадзору в Калининградской, Новгородской областях и Ненецком АО не проводится контроль качества дератобработок. При проведении дератобработок коммерческими и некоммерческими организациями в жилых объектах Вологодской, Калининградской областей и Республики Карелия так же не проводится контроль качества проведенных работ. В Ненецком АО

не проводятся дератобработки открытых территорий. В Архангельской области не проводится контроль качества дератобработок на открытых территориях, при проведении работ как организациями подведомственными Роспотребнадзору, так и коммерческими и некоммерческими организациями.

Вместе с тем высокая численность грызунов в осенний период на открытых территориях отмечалась в Вологодской области – 7,3 попадания на 100 ловушко/суток, в Республике Карелия – 7,6 попаданий на 100 ловушко/суток.

В Уральском федеральном округе (УФО) в 2018 году было зарегистрировано 46 случаев ГЛПС, показатель заболеваемости на 100 тыс. населения составил 0,37. По сравнению с прошлым годом произошло снижение заболеваемости в 3 раза. Заболеваемость ГЛПС по Уральскому федеральному округу составила 0,7% от всей заболеваемости по стране.

Наибольшее число заболевших было в Челябинской области – 18 случаев, в Ханты-Мансийском АО было зарегистрировано 9 заболевших, в Ямало-Ненецком – 8, в Свердловской области -7 и Тюменской области – 4 случая.

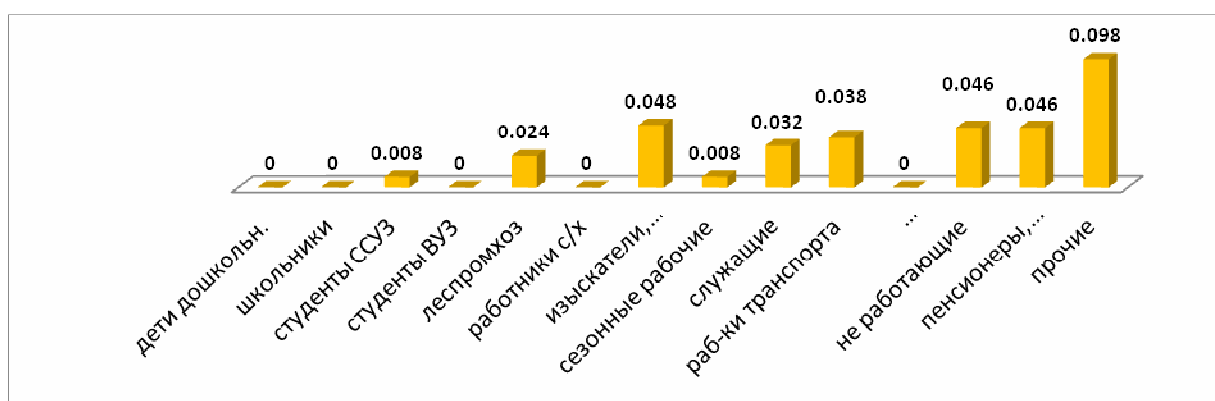


Рис.18. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Уральскому федеральному округу (пок. на 100 тыс. нас.).

Среди населения УФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане и пенсионеры (0,046 на 100 тыс. населения), служащие (0,032 на 100 тыс. нас), изыскатели, геологи (0,048 на 100 тыс. нас.), работники транспорта (0,038 на 100 тыс.нас.) и прочие (0,098 на 100 тыс. нас.) (Рис.18).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 30-59 лет (0,23 на 100 тыс.нас.), а также в возрасте 18-29 лет (0,08 на 100 тыс. нас.), 0-17 лет (0,08) и среди лиц в возрасте 60 лет и старше (0,02 на 100 тыс.нас.) (Рис.19).

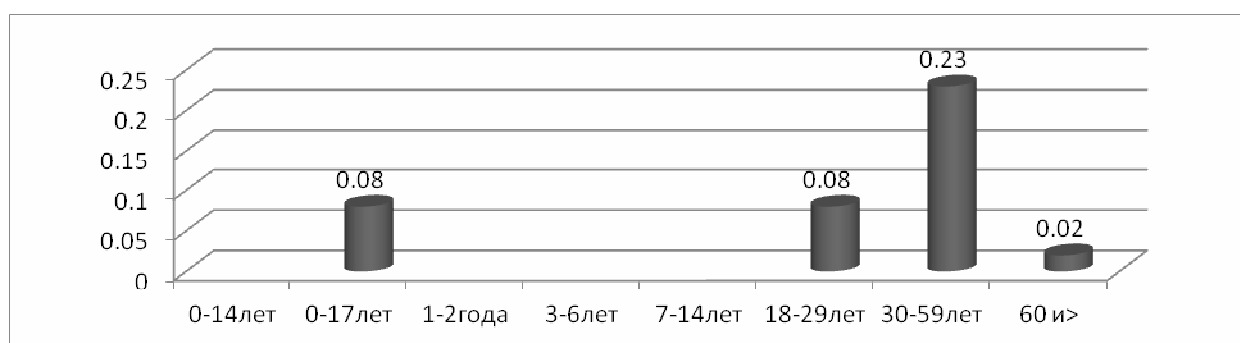


Рис.19. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Уральском федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

В течении года заболеваемость ГЛПС в УФО имела несколько подъемов: в феврале она составила 8,7%, затем после снижения в марте рост заболеваемости отмечался с апреля

по август. Доля заболевших в августе составила 13,1 %. Последний пик заболеваемости отмечался в октябре и составил 16,6% от всех заболеваний за год (Рис.20).

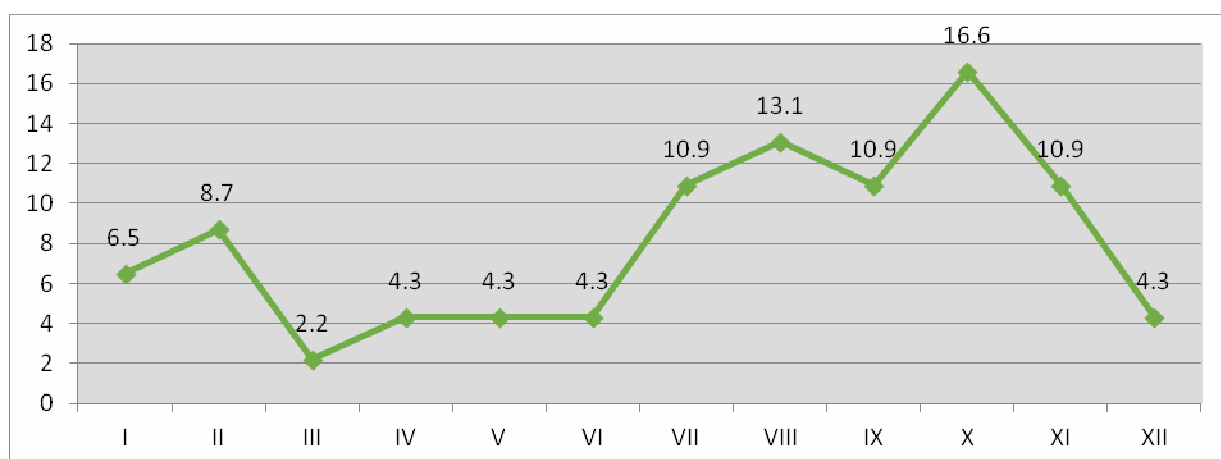


Рис.20. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Уральскому федеральному округу (в %).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 78,3%, тогда как тяжелые формы составили 13,0%, а легкие формы – 8,7%.

Из нозоочагов преобладали бытовые, они составили в целом по округу 40,0%, в Ямало-Ненецком АО – 50%, в Свердловской области – 57,1%, Челябинской области – 38,8%, Тюменской области – 25%. Лесные очаги составили 31,1%, в Ханты-Мансийском АО они составили 62,5%, Челябинской области – 33,3%, Тюменской – 25,0%, в Свердловской области – 28,6%. Садово-дачные нозоочаги составил по округу 22,2%, в Ямало-Ненецком АО – 50%, Челябинской области – 27,7%, в Свердловской области – 14,3%. Сельскохозяйственные заражения были зарегистрированы только в Тюменской области (2 случая) (рис.21).

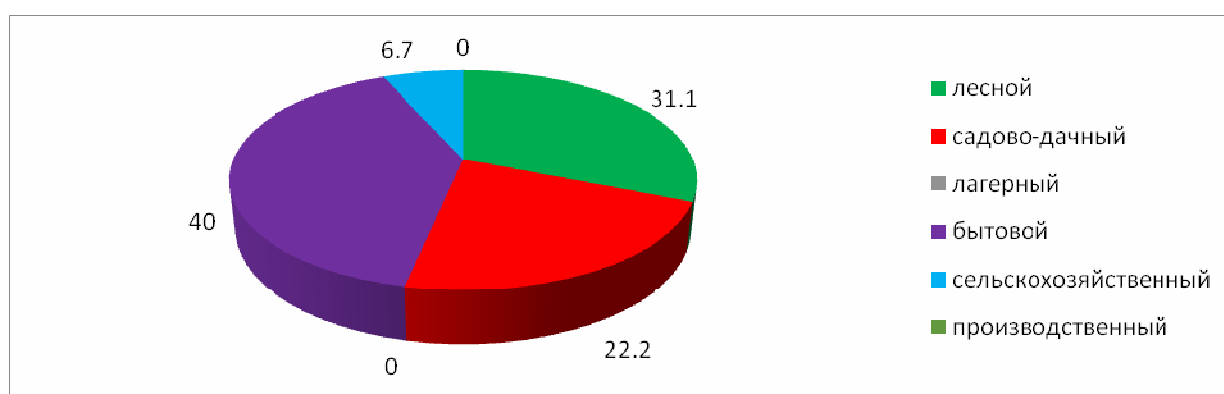


Рис.21. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Уральскому федеральному округу за 2018 год (в %).

Всего охвачено дератизационными мероприятиями 75179 объектов в населённых пунктах округа, общей площадью 84 тыс.кв.м. Однако при проведении работ в населённых пунктах Свердловской, Челябинской областей и Ханты-Мансийского АО коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля не проводился контроль качества работ.

При проведении дератобработок в жилых объектах организациями подведомственными Роспотребнадзору не проводился контроль качества проведённых работ в Челябинской

области и Ямало-Ненецком АО, а при проведении работ коммерческими и некоммерческими организациями не проводился контроль качества обработок в Свердловской, Челябинской областях и Ханты-Мансийском АО. Не проводились дератизационные обработки на открытых территориях в Ямало-Ненецком АО. При проведении дератизационных мероприятий на открытых территориях не проводился контроль качества работ в Тюменской, Челябинской областях и Ханты-Мансийском АО. Не проводились дератизационные мероприятия на открытых территориях в природных очагах Тюменской области и Ямало-Ненецкого АО.

Не проводился контроль качества дератизационных работ на открытых территориях в природных очагах Челябинской области и Ханты-Мансийского АО. Вместе с тем средняя численность мышевидных грызунов по округу составила 4 попадания на 100 ловушко/суток. Выше данного уровня численность отмечалась в Курганской области – 5,8, Тюменской – 5,4, Челябинской области – 7,4 попаданий на 100 ловушко/суток. Не смотря на относительно невысокую численность мышевидных грызунов в округе обращает на себя внимание высокий уровень инфицированности рыжей полёвки хантавирусами (36,5%), что является неблагоприятным эпизоотолого-эпидемиологическим признаком.

В 2018 году в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) было зарегистрировано 96 случаев ГЛПС, что составило 1,6% от всех случаев по стране. Показатель на 100 тыс. населения составил 1,55. Однако по сравнению с прошлым годом отмечается рост заболеваемости на 31,8%. Наибольшее количество заболевших зарегистрировано в Приморском крае - 42 случая (показатель на 100 тыс. нас – 2,18), где отмечен рост заболеваемости в 1,5 раза по сравнению с прошлым годом. В Хабаровском крае зарегистрирован 31 случай ГЛПС (показатель на 100 тыс. нас. - 2,32), также отмечается рост заболеваемости в 1,8 раза по сравнению с прошлым годом. В Еврейском АО – 15 случаев, Амурской области – 7 случаев и на Сахалине -1 случай.

Среди населения ДВФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане (0,53 на 100 тыс. населения), служащие (0,16 на 100 тыс. нас), пенсионеры и инвалиды (0,11 на 100 тыс. нас.) и прочие (0,4 на 100 тыс. нас.) (Рис.22).

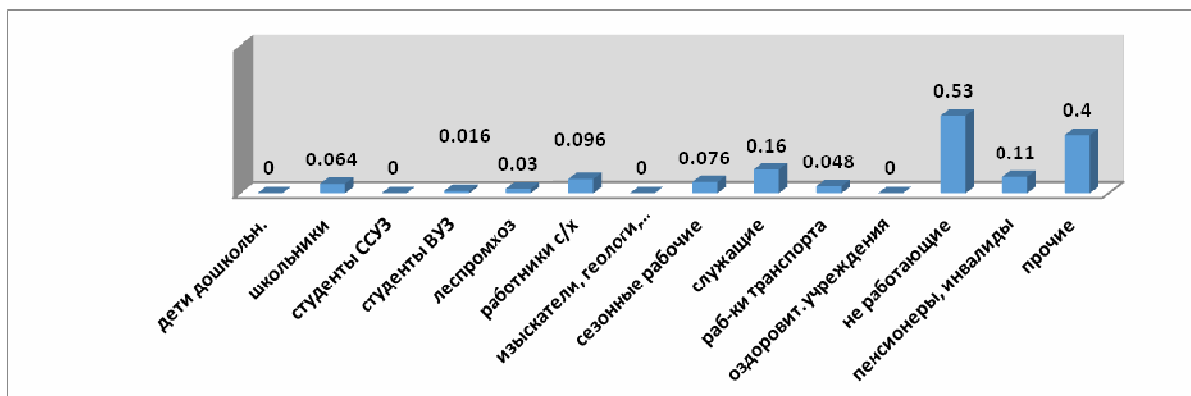


Рис.22. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Дальневосточному федеральному округу (пок. на 100 тыс. нас.).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 30-59 лет (0,9 на 100 тыс.нас.), а также в возрасте 18-29 лет (0,36 на 100 тыс. нас.) и среди лиц в возрасте 60 лет и старше (0,2 на 100 тыс.нас.) (Рис.23).

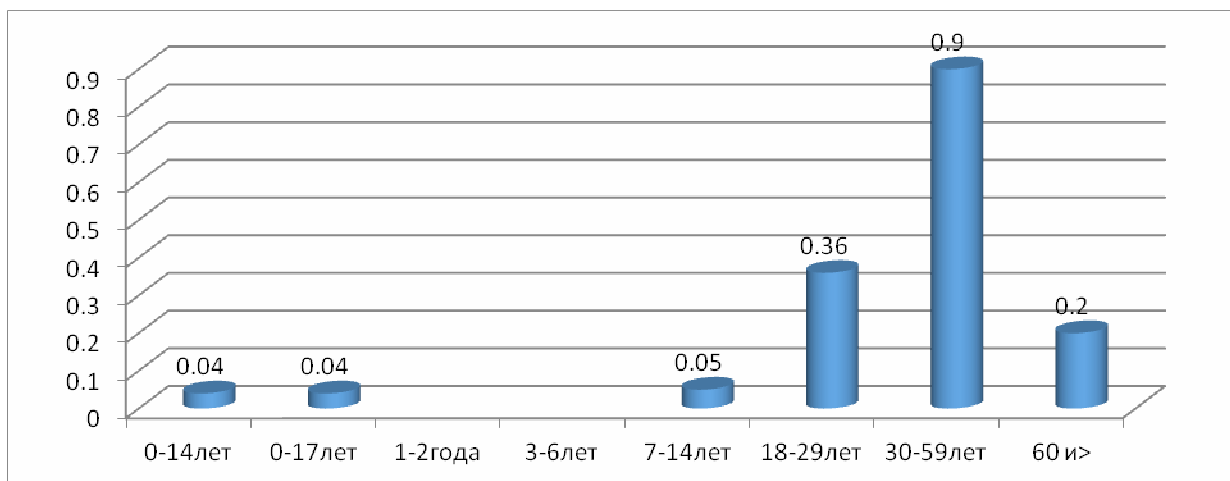


Рис. 23. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Уральском федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

В ДВФО наибольшее количество заболевших регистрируется в зимние месяцы, на январь пришлось 12,5% от всех случаев за год, после снижения заболеваемости весной был отмечен рост заболеваемости до августа с последующим ростом заболеваемости до декабря. На декабрь пришлось 19,7% от всех случаев заболеваний ГЛПС за год (Рис.24).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 77,1%, тогда как тяжелые формы составили 21,9%, а легкие формы – 1,0%.

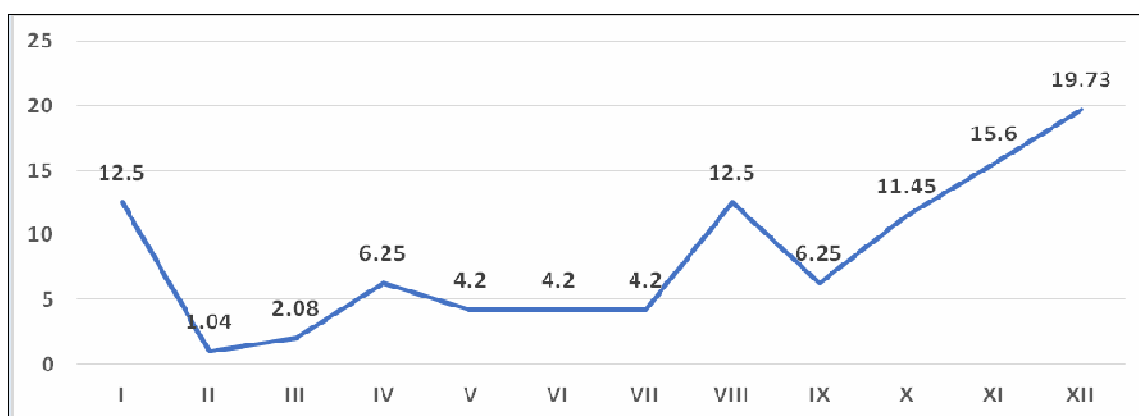


Рис.24. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Дальневосточному федеральному округу (в %).

Среди нозоочагов в ДВФО преобладали лесные – 38,5%, в Хабаровском крае – 48,4%, Приморском крае – 40,5%, Еврейском АО – 33,0%. Бытовые нозоочаги составили 22,9%, в Амурской области – 42,8%, Приморском крае – 35,7%, Хабаровском крае – 12,9%. Бытовые очаги свидетельствуют о неудовлетворительном уровне проведения дератизационных мероприятий в населённых пунктах. Садово-дачные нозоочаги составили по округу 21,9%, в Еврейском АО – 47%, в Хабаровском крае -29,0%, Амурской области – 14,3%, Приморском крае – 9,5%.

Кроме того, в округе регистрировались сельскохозяйственные нозоочаги (10,4%), в Амурской области, Еврейском АО, Приморском крае по 3 случая и 1 случай в Сахалинской области. Производственные нозоочаги были в Приморском крае (2 случая) и Хабаровском крае (3 случая). Наличие сельскохозяйственных и производственных нозоочагов свидетельствует о неудовлетворительном состоянии профилактических мероприятий направленных на недопущение заражений работников сельского хозяйства и промышленных предприятий (Рис.25).

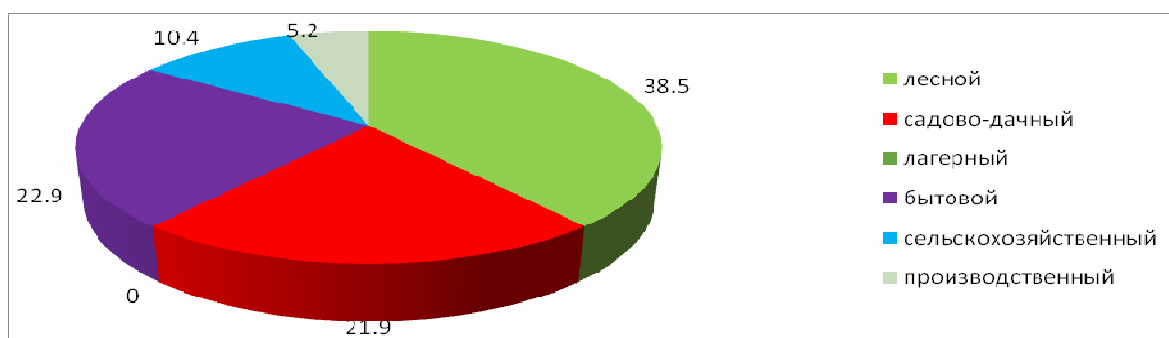


Рис.25. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Дальневосточному федеральному округу за 2018 год (в %).

Дератизационными мероприятиями в округе было охвачено более 51 тысячи объектов в населённых пунктах общей площадью 62 тыс. кв.м. Однако при проведении дератизационных мероприятий отмечен ряд недостатков. Так при выполнении дератизационных мероприятий коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля в населённых пунктах Приморского края и Республики Бурятия не проводился контроль качества обработок. При проведении дератизации организациями подведомственными Роспотребнадзору в жилых помещениях Амурской области, Хабаровского края, Чукотского АО не проводится контроль качества обработок, а также при проведении дератизационных обработок коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля в жилых помещениях Приморского края, Республик Бурятия и Саха (Якутия). Не проводятся дератизационные обработки открытых территорий Камчатского края, Магаданской области, Чукотского АО и Республики Саха (Якутия). Не проводится контроль качества обработок открытых территорий в Хабаровском крае и Республике Бурятия.

Вместе с тем отмечается высокая численность мышевидных грызунов в Амурской области – 10,6 попаданий на 100 ловушко/суток, в Еврейском АО – 31,3, Камчатском крае – 14,7, Хабаровском крае – 13,5, Республике Саха (Якутия) – 7,6.

В 2018 году заболеваемость в Южном федеральном округе (ЮФО) составила всего 18 случаев (показатель на 100 тыс. нас – 0,11): Краснодарский край – 9 случаев, Волгоградская область – 7 случаев и по 1 случаю в Ростовской области и Республике Адыгея.

Среди населения ЮФО, заболевшего ГЛПС, основное количество составили неработающие граждане (0,04 на 100 тыс. населения), служащие (0,016 на 100 тыс. нас), пенсионеры и инвалиды (0,01 на 100 тыс. нас.) и работники транспорта (0,01 на 100 тыс. нас.) (Рис.26).

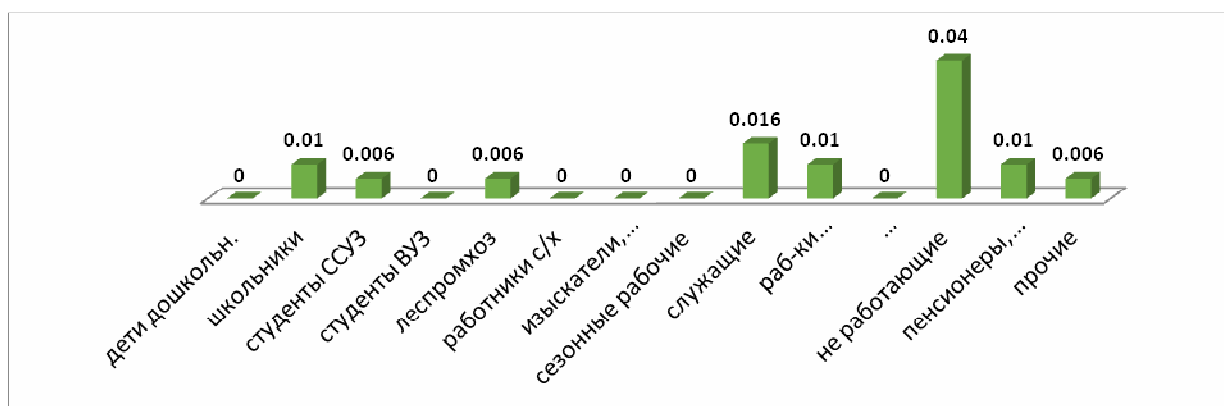


Рис.26. Структура заболевших ГЛПС по социально-профессиональному составу по Южному федеральному округу (пок. на 100 тыс. нас.).

Наибольшее количество заболевших было в возрастной группе 30-59 лет (0,07 на 100 тыс.нас.), а также в возрасте 0-17 лет (0,06 на 100 тыс. нас.) (Рис.27).

В течении года заболеваемость имела несколько подъемов: в феврале – 11,1%, в июне – 16,6% и октябре-ноябре – по 16,6% от всех заболеваний зарегистрированных за год (Рис.28).

Среди заболевших по степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести, составившие 77,8%, тогда как тяжелые формы составили 16,7%, а легкие формы – 5,5%.

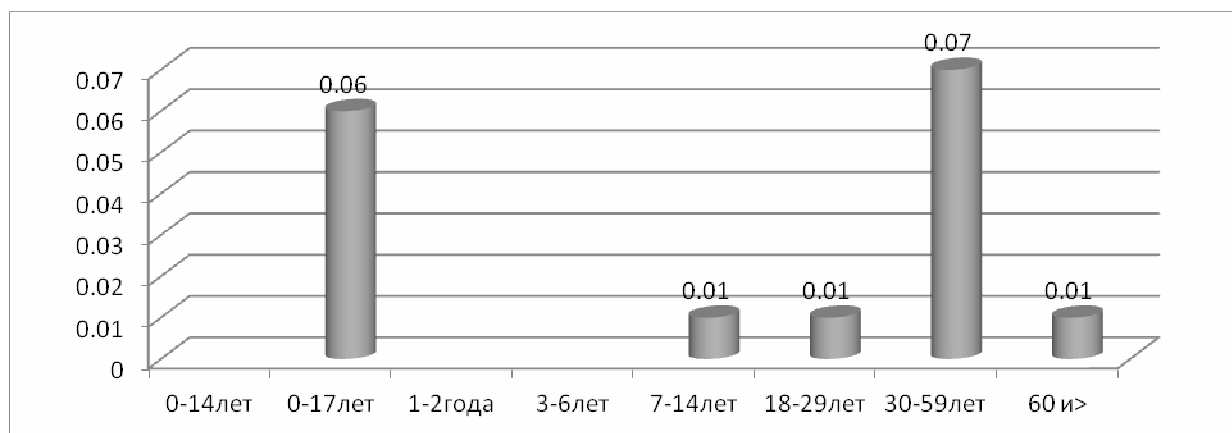


Рис. 27. Распределение заболевших ГЛПС по возрастным группам населения в Южном федеральном округе за 2018 год. (пок. на 100 тыс. нас.).

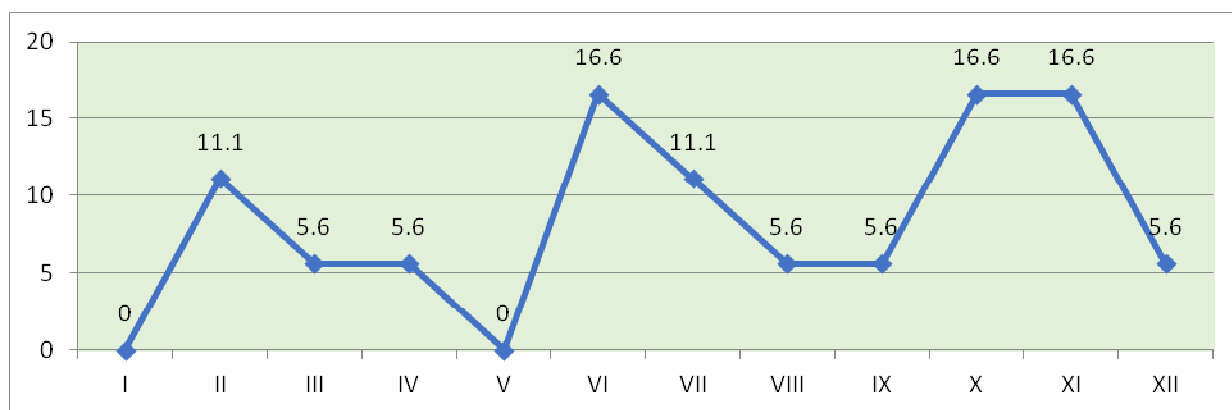


Рис.28. Распределение числа заболевших ГЛПС по месяцам в 2018 году по Южному федеральному округу (в %).

В округе преобладали бытовые нозоочаги, они составили 38,9%, в Волгоградской области на их долю пришлось 71,4% очагов. Садово-дачные очаги были зарегистрированы в Краснодарском крае - 66,7%. Кроме того в Краснодарском крае на долю лесных очагов пришлось 33,3% заражений. В Волгоградской области были зарегистрированы 2 случая связанные с сельскохозяйственными нозоочагами (Рис.29).

Дератизационными мероприятиями было охвачено 67 тысяч объектов в населённых пунктах общей площадью 101 тысяча кв.м. Однако при проведении дератизационных обработок имеются существенные недостатки. Так при проведении дератизационных мероприятий организациями подведомственными Роспотребнадзору не проводится контроль качества обработок в жилых помещениях Волгоградской области и Краснодарского края, а также при проведении дератизации на открытых территориях в Республике Калмыкия.

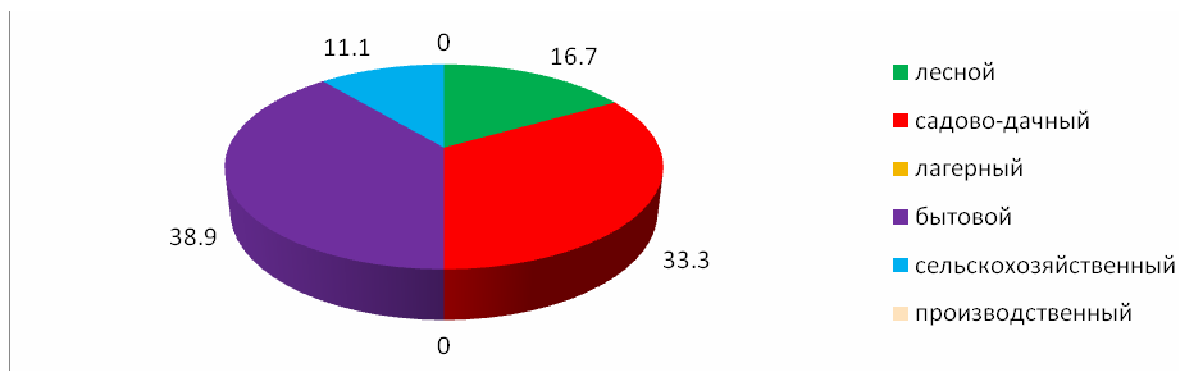


Рис.29. Структура заболевших ГЛПС по типам эпидемического процесса по Южному федеральному округу за 2018 год (в %).

Вместе с тем высокий уровень численности мышевидных грызунов был отмечен в Республике Адыгея – 14,2 на 100 ловушко/суток, в Краснодарском крае – 13,3 и Республике Крым и Севастополе – 10,2. Кроме того был выявлен высокий уровень инфицированности хантавирусами западного подвида полевой мыши, обитающей в регионе – 22,7%, что является неблагоприятным эпизоотолого-эпидемиологическим признаком.

В Сибирском федеральном округе (СФО) заболеваний ГЛПС в 2018 году не было зарегистрировано. Однако о циркуляции патогенных для человека хантавирусов свидетельствуют проводимые исследования. Так исследования на инфицированность хантавирусами мелких млекопитающих были проведены на территории 8 из 10 субъектов округа, в 2 территориях выявлены инфицированные пробы (Алтайский край и Омская область). Высокая численность мышевидных грызунов была отмечена в Алтайском крае и Республике Алтай – 18,9 и 14,0 попаданий на 100 ловушко/суток, а также в Новосибирской области – 21,4, Томской области – 18,7 и Кемеровской области – 6,9.

Дератизационными обработками были охвачены 69 тысяч объектов в населённых пунктах общей площадью 83 тыс.кв.м. Однако при проведении дератизационных обработок выявлены следующие недостатки. Так при проведении дератизации организациями подведомственными Роспотребнадзору в населённых пунктах не проводится контроль качества обработок в Республике Тыва, а также при проведении дератизации коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля в Томской области. Не проводился контроль качества при проведении дератизации в жилых помещениях организациями подведомственными Роспотребнадзору в Омской области и Республике Тыва, а также при проведении дератизации коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля в Алтайском крае, Томской области и Республике Тыва. Не проводились дератизационные мероприятия на открытых территориях Иркутской области.

В 2018 году в Северо-Кавказском федеральном округе (СКФО) заболеваний ГЛПС не зарегистрировано.

Мониторинг очагов хантавирусов проводился только на территории Ставропольского края. При исследовании мелких млекопитающих в Ставропольском крае выявлены инфицированные обыкновенные полевки. В виду того, что эпизоотический мониторинг и лабораторные исследования носителей хантавирусов в округе не проводятся в полном объеме, судить о реальной ситуации по ГЛПС в регионе сложно.

Профилактические дератизационные мероприятия были проведены в 13036 объектах в населенных пунктах общей площадью 15,7 тыс.кв.м. При проведении дератизационных работ в населенных пунктах Чеченской Республики и Республики Дагестан не проводился контроль качества обработок. Не проводились дератизационные мероприятия в жилых объектах в Республике Ингушетия. После проведения дератизации организациями подведомственными Роспотребнадзору в жилых помещениях Республики Дагестан и Кабардино-Балкарской Республики не проводился контроль качества обработок, а также коммерческими и некоммерческими организациями дезпрофиля в жилых помещениях

населённых пунктов Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик. Не проводились дератизационные мероприятия открытых территорий Республики Ингушетия, Карачаево-Черкесской Республики, Республики Северная Осетия и Чеченской Республики.

Вместе с тем высокая численность мышевидных грызунов на открытой территории была отмечена в Республике Дагестан – 13,3 попаданий на 100 ловушко/суток, в Кабардино-Балкарской Республике – 11,5, в Ставропольском крае – 16,4 попаданий на 100/ловушкосуток.

Анализ эпидемиологической ситуации за 2018 год дает основания предполагать, что в 2019 году можно прогнозировать сохранение высокого уровня заболеваемости ГЛПС практически на всей территории Приволжского федерального округа. В Центральном федеральном округе высокий риск заражения сохранится в Ярославской и Костромской областях. На большей территории Центрального, Дальневосточного, Уральского и Северо-Западного федеральных округов прогнозируется умеренный риск заболеваемости ГЛПС, не превышающий среднесезонные значения. На территориях Южного, Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов прогнозируется относительное благополучие по заболеваемости ГЛПС, возможны спорадические случаи заболевания.

Для снижения заболеваемости ГЛПС на территории субъектов Российской Федерации необходимо повысить эффективность эпидемиологического надзора и качества проводимых профилактических и противоэпидемических мероприятий, обеспечить проведение эпизоотологических мероприятий по изучению численности, видового состава и инфицированности мышевидных грызунов хантавирусами.

На территориях с высоким риском заражения ГЛПС необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- рассматривать на заседаниях санитарно-противоэпидемических комиссий вопрос о мерах по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом;

- обеспечивать проведение мероприятий по уничтожению грызунов в местах массового отдыха населения, природных очагах инфекционных заболеваний;

- разрабатывать и принимать территориальные программы по профилактике природно-очаговых инфекций и борьбе с грызунами;

- принимать меры по ликвидации ветхих строений, несанкционированных свалок в населенных пунктах, приведению полигонов твердых бытовых отходов в соответствие с требованиями санитарного законодательства;

- проводить инженерно-технические и ремонтно-строительные мероприятия на промышленных, торговых и пищевых объектах с целью обеспечения их грызунонепроницаемости;

- предусматривать выделение необходимых финансовых средств на проведение сплошных и барьерных дератизационных обработок в природных очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом, населенных пунктах, примыкающих к лесным массивам и полигонам бытовых отходов;

- при составлении муниципального контракта на проведение дератизационных мероприятий обеспечивать экспертизу соблюдения требований санитарного законодательства организациями, осуществляющими проведение дератизационных работ, обратив особое внимание на наличие специального оборудования, подготовленного персонала, соблюдение условий хранения и использования средств дератизации;

- организовывать и проводить в садово-дачных организациях дератизационные обработки, мероприятия по расчистке участков, прилегающей территории, ликвидации несанкционированных свалок;

- принимать исчерпывающие меры по обеспечению дератизации и грызунонепроницаемости объектов жилого сектора;

- проводить широкую разъяснительную работу среди населения о мерах профилактики ГЛПС.

Исаева Г.Ш.^{1,2}, Решетникова И.Д.^{1,3}, Трифонов В.А.¹, Савицкая Т.А.¹

ИЗУЧЕНИЕ ГЛПС – ОДНО ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ КАЗАНСКОГО НИИЭМ

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, г.Казань, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г.Казань, Россия

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» МО РФ, г.Казань, Россия

В статье представлена история изучения геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Казанском научно-исследовательском институте эпидемиологии и микробиологии с 1950гг. до настоящего времени: разработка специфического иммуноглобулина против серотипа вируса Пуумала; ландшафтно-эпидемиологическое ранжирование эндемичной по ГЛПС территории Республики Татарстан и Среднего Поволжья с выделением зон особого риска заражения человека и основных факторов их формирующих; изучение геновариантов возбудителей ГЛПС; образование Референс-центра по мониторингу за ГЛПС.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, история изучения в Казанском НИИЭМ

Isaeva G.Sh.^{1,3}, Reshetnikova I.D.^{1,2}, Savitskaya T.A.¹, Trifonov V.A.¹

STUDY OF THE HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME - ONE OF THE PRIORITY SCIENTIFIC DIRECTIONS OF THE KAZAN RESEARCH INSTITUTE OF EPIDEMIOLOGY AND MICROBIOLOGY

¹Kazan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russia

²Kazan State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia

³Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

The article presents the history of the study of hemorrhagic fever with renal syndrome at the Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology from 1950 to the present: development of specific immunoglobulin against serum of the Puumala virus, landscape-epidemiological ranking of the territory of the Republic of Tatarstan and the Middle Volga region, endemic to HFRS, with the identification of areas of special risk of infection of people and the main factors that form them. Studying the genovariants of HFRS pathogens, establishment of a HFRS monitoring help center.

Keywords: hemorrhagic fever with renal syndrome, history of research at the Kazan Scientific Research Institute of Emergency Medicine

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – зооноз, вызываемый хантавирусами, широко распространен на Евразийском континенте. В настоящее время ГЛПС остается самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии в Российской Федерации.

Впервые в России описание клинических характеристик ГЛПС было сделано в 1935 г. В.А. Тарганской на основании результатов обследования больных г. Хабаровска. В Японии описание случаев заболевания было сделано М. Kitano в 1940 г.

Начало изучения ГЛПС в Поволжье [1-10]. В Среднем Поволжье ГЛПС была впервые диагностирована в начале 50-х годов военными врачами Г.И. Юдиным (1955) и Т.А. Башкиревым (1957).

С 1955 г. проводятся комплексные исследования, в которых приняли активное участие специалисты Казанского НИИЭМ (КНИИЭМ), ГИДУВ-а, Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова АМН СССР (ИПЭВЭ), санитарно-эпидемиологической и лечебной службы Татарской, Марийской, Чувашской АССР, передвижного санэпидотряда и лечебной службы Приволжского Военного округа. Накоплен и проанализирован объемный материал по этиологии, эпизоотологии, эпидемиологии, патогенезу и клинике этой "новой" для здравоохранения нозологической формы природно-очаговых инфекций региона.

В рамках сотрудничества КНИИЭМ с ИПЭВЭ под руководством академика М.П.Чумакова были предприняты попытки создания экспериментальной модели инфекции ГЛПС. На основании изучения материалов из очагов ГЛПС (Тульская, Ярославская обл., Татарская и Башкирская АССР) было показано, что легкие рыжих полевок, содержащие антиген, могут использоваться для экспериментального заражения виварных рыжих полевок, полевых мышей и пеструшек и служить в качестве модели для пассирования вируса ГЛПС. Под руководством специалистов ИПЭВЭ А.Д.Бернштейн, Ю.А.Мясникова и др. проводилось изучение связи заболеваемости населения ГЛПС с особенностями эпизоотического процесса.

Накопленная информация позволила составить общие представления о главном источнике инфекции, биологической структуре природных очагов инфекции, нозоареале и основных клинических формах болезни, характере и сезонности заболеваемости, половом и возрастном составе больных, о типах нозоочагов ГЛПС. Были доказаны полигостальность возбудителя и ведущая роль рыжей полевки в эпидемиологии ГЛПС, выявлена корреляция между подъемом заболеваемости и ранними сроками начала интенсивного размножения популяций этого вида мелких млекопитающих.

Совершенствование методов лабораторной диагностики ГЛПС [11].

В 1979 г. в КНИИЭМ был освоен и стал успешно применяться непрямой метод флуоресцирующих антител (нМФА) для индикации антигена вируса ГЛПС и антител к нему (Захарова М.А., Богданова С.Б., Ермолаева М.Е.). Был отработан и применен на практике метод получения достаточного количества высококонцентрированных антигенов вируса ГЛПС из естественно инфицированных рыжих полевок при групповом их содержании. Это позволило, начиная с 1980 г., проводить все исследования под контролем специфического диагностического теста.

Метод флуоресцирующих антител, а затем и иммуноферментный анализ (ИФА) были успешно применены при изучении биологической структуры природных очагов в регионе среднего Поволжья, характера течения эпизоотического процесса в популяциях основного носителя патогенного агента – рыжей полевки, при диагностике острых, стертых и атипичных форм заболеваний; при ретроспективной диагностике, изучении иммунной прослойки, обследовании вспышек и т.п.

Исследования в области этиологии, диагностики, эпидемиологии и профилактики ГЛПС в КНИИЭМ, начатые под руководством Т.А. Башкирева, затем продолжены заведующим лабораторией природно-очаговых инфекций В.А. Бойко и коллективом лаборатории: И.Н. Гавриловской, Ю.П. Коваленко, Л.Г. Султанбекова, С.Б. Богдановой, Н.Г. Коноваловой, Б.Е. Барканом, В.А. Абашевым, В.Г. Ивлиевым, М.А. Захаровой.

Были получены препараты культурального антигенного диагностикума, изучены биологические свойства вируса, изолированного в очагах ГЛПС Среднего Поволжья.

Разработка специфического иммуноглобулина против серотипа вируса Пуумала.

Начиная с 1986 г. на предприятии КНИИЭМ, готовились серии иммуноглобулина против серотипа вируса Пуумала. В качестве сырья использовалась сыворотка людей, переболевших ГЛПС в эндемичных районах Татарстана.

Иммуноглобулин очищался и концентрировался методом Кона, что не приводило к потере специфической активности препарата: титр антител составлял 1:640 – 1:1280 и сохранялся при 4-6°C в течение 5 лет. В клинике инфекционных болезней Самарского медицинского института имени Д.И.Ульянова с 1989 и Казанского медицинского института им. С.В. Курашова с 1991 г были проведены клинические испытания иммуноглобулина на 61 больном ГЛПС. Основанием для этого служили данные высокой вируснейтрализующей активности полученного препарата. Также иммуноглобулин применялся с профилактической целью среди работников лесного хозяйства на очаговой территории Прикамского лесничества. Эффективность лечебно-профилактического действия иммуноглобулина против ГЛПС была показана на больных ГЛПС и группах риска. В 1990 г. способ лечения ГЛПС с применением специфического донорского иммуноглобулина авторами (А.А.Суздальцев, В.С.Потапов, И.Н.Гавриловская, О.А.Алексеев) был защищен авторским свидетельством на изобретение №1814903 от 02.01.1990 г.

Иммуноглобулин вводили больным в интервале от 2 до 9 дней с начала болезни. Установлено, что оптимальным сроком введения препарата является период от 2 до 6 суток от начала болезни в дозе 0,5 мл/кг массы тела, которая была рекомендована для практического применения (по 6 мл 2 раза в сутки внутримышечно 1-2 дня, курсовая доза 12-24 мл). В дальнейшем производство препарата было прекращено в связи с ликвидацией предприятия.

Ландшафтно-эпидемиологическое ранжирование эндемичной по ГЛПС территории Республики Татарстан и Среднего Поволжья с выделением зон особого риска заражения человека и основных факторов их формирующих [12- 20].

Исследования были начаты под руководством проф. В.А.Бойко в 1957 г., информационной базой послужили многолетние (1955-2018 гг.) личные материалы натурных наблюдений за элементами очаговых комплексов в экспедициях по муниципальным районам Татарстана, в порядке стационарных исследований в ключевых природно-территориальных комплексах, а также во время целевых командировок для расшифровки групповых заболеваний и вспышек ГЛПС среди гражданского и воинского контингентов. Проводились широкомасштабные лабораторные исследования грызунов, основных носителей возбудителя ГЛПС, а также серологические исследования сывороток крови людей на напряженность иммунитета к вирусам ГЛПС.

Выполнен первый этап ландшафтно-эпидемиологического районирования лесопокрываемой территории Республики Татарстан (РТ), энзоотичной по ГЛПС, а также иксодовому клещевому боррелиозу (ИКБ) и вирусному клещевому энцефалиту (ВКЭ) (в формате ландшафтных подзон), что позволило выделить четыре группы нозоочагов с разной эпизоотической активностью: высокий риск заражения- типичная лесостепная ландшафтная подзона Закамья, средний – подтаежная и широколиственная подзоны Предкамья, низкий – южная лесостепная подзона Предволжья. Выделены 24 модельных муниципальных района с учетом собственных расчетных данных о биотопической преференции рыжей полевки, их доминировании в населении мелких лесных млекопитающих; результатов определения спонтанной зараженности рыжей полевки возбудителем ГЛПС при спорадическом, эпизоотическом, панзоотическом течении инфекционного процесса в популяциях вида; лесотаксационных сведений по породному, возрастному составам древостоя в участковых лесничествах Гослесфонда республики; физико-географического и ландшафтного районирования территории РТ; плотности сельского и городского населения; уровней заболеваемости ГЛПС; иммунной прослойки населения к вирусу ГЛПС.

В 2014г. начаты исследования второго этапа ландшафтно-эпидемиологического районирования – ранжирование лесопокрываемых территорий в формате участковых лесничеств

гослесфонда Республики Татарстан с разным фитоценоотическим составом – эталоном оценки потенциального риска заражения патогеном ГЛПС.

Основная задача эпизоотолого-эпидемиологического районирования заключается в выявлении природно-территориальных комплексов с потенциально высоким (относительно стабильным во времени и пространстве) риском заражения населения, что позволяет совершенствовать эпидемиологический надзор, а также противоэпидемические и профилактические меры защиты.

Изучение геновариантов возбудителей ГЛПС [22-24].

С 2016г. в КНИИЭМ совместно с К(П)ФУ проводит исследования с помощью современных молекулярно-генетических методов геновариантов хантавирусов с учетом инфицированности популяций рыжей полёвки в районах РТ, расположенных в различных ландшафтных зонах, для которых характерен высокий уровень заболеваемости ГЛПС.

Установлено, что на территории республики в различных ландшафтно-географических зонах среди рыжих полевков циркулируют геноварианты вируса Пуумала. Уровень инфицированности рыжей полёвки вирусом Пуумала остаётся высоким и составляет в среднем 14,16%, варьируя по годам с тенденцией к снижению. Также отмечается вариабельность показателей инфицированности рыжей полевки внутри ландшафтно-географических зон.

Образование Референс-центра по мониторингу за ГЛПС [25].

В декабре 2017 года в соответствии с Приказом Роспотребнадзора от 01.12.2017г №1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» на базе ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора создан Референс-центр по мониторингу за ГЛПС.

Основными направлениями деятельности Референс-центра являются мониторинг эпидемиологической ситуации по ГЛПС на всей территории Российской Федерации в целом и в отдельных субъектах, составление обзоров, краткосрочных и долгосрочных прогнозов по эпидемиологической ситуации, изучение циркулирующих разновидностей вирусов ГЛПС с помощью современных лабораторных методов исследований, проведение серологического мониторинга среди населения эндемичных территорий, подготовка и издание информационных и аналитических материалов по вопросам эпидемиологии, диагностики и профилактики ГЛПС, совершенствование эпидемиологического надзора, профилактических и противоэпидемических мероприятий, методов лабораторной диагностики ГЛПС, оказание консультативно-методической и практической помощи органам и организациям Роспотребнадзора и медицинским организациям при проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий в рамках плановой работы в очагах ГЛПС.

В настоящее время Референс-центр по мониторингу за ГЛПС проводит мониторинг эпидемиологической ситуации по ГЛПС в субъектах Российской Федерации и в целом по стране, направляет ежемесячные донесения в Федеральную службу Роспотребнадзора по итогам мониторинга, ведет подготовку обзоров и прогнозов эпидемиологической ситуации, оказывает консультативную и практическую помощь по лабораторной диагностике ГЛПС, проводит лабораторные исследования грызунов на зараженность вирусами ГЛПС, осуществляет серологические исследования на напряженность иммунитета среди населения эндемичных субъектов РФ, участвует в разработке нормативных документов.

Литература.

1. Башкирев Т.А. Клиническая характеристика ГЛПС в Кизнеском очаге. //Сборник научных трудов КНИИЭГ», Казань. 1957, с.38-41
2. Башкирев Т.А., Бойко В.А., Лоди А.А. Зимняя вспышка геморрагической лихорадки в Марийской АССР.//Итоговая научная конференция КНИИЭГ (авторефераты докладов) . Казань, 1958, с.30-33

3. Башкирев Т.А., Бойко В.А., Лаптева В.И., Гуцкова Е.А., Козина А.г., Долинкина Л.Г., Никитин В.А. О новых очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Среднем Поволжье. – «Тезисы докладов научной конференции КНИИЭГ». Казань, 1959, с.25-26.
4. Башкирев Т.А., Бойко В.А. К эпидемиологии геморрагической лихорадки с почечным синдромом в очагах Среднего Поволжья. //Каз. мед. журнал. – 1959, №5, с.52-58
5. Башкирев Т.А. О типах геморрагических лихорадок- заболеваний с природной очаговостью, изученных на территории СССР. //Каз.мед. журнал. 1961, №6, с.42-47
6. Башкирев Т.А. Клиника и эпидемиология геморрагической лихорадки с почечным синдромом на Среднем Поволжье. – Автореферат дисс. на соискание уч. степени канд.мед. наук., Казань, 1963, 13 с.
7. Башкирев Т.А. О типах геморрагических лихорадок – заболеваний с природной очаговостью, изученных на территории СССР. – Каз.мед.журнал. 1961. - №6. С.42-47
8. Башкирев Т.А. О дифференциальной диагностике ГЛПС в Среднем Поволжье. // Каз.мед.журнал. 1965, №5, с. 20-24
9. Башкирев Т.А., Бойко В.А. Эпидемиологическая характеристика геморрагической лихорадки с почечным синдромом на Среднем Поволжье. //ЖМЭИ, 1966, №11, с.122-127
10. Башкирев Т.А., Бойко в.а., Речкин В.И. Особенности эпидемиологии геморрагической лихорадки с почечным синдромом на Среднем Поволжье. // Каз. мед. журнал, 1968, №3, с. 78-80
11. Гавриловская И.Н., Богданова С.Б., Горбачкова Е.А., Чумаков М.П., Апекина Н.С., Линев М.Б., Мясников Ю.А., Мухутдинов И.З., Потапов В.С., Бойко В.А., Мухутдинова Р.Г., Ягнова Л.В., Камалов Ф.З. Получение препарата человеческого иммуноглобулина против вируса геморрагической лихорадки с почечным синдромом //Каз. мед.журнал. 1988. №1, с.22-23
12. Бойко В.А. Природная очаговость и вопросы классификации эндемичных территорий / Бойко В.А., Корнеев В.А. // В кн.: "Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) в Среднем Поволжье". – Казань. – 1989 г. – С.107-121.
13. Бойко В.А., Трифонов В.А., Потапов В.С., Крючков Р.А., Фассахов Р.С., Решетникова И.Д., Агафонова Е.В., Султангареева А.Х. Зоны риска заражения населения Татарстана геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) // Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора, Пермь, 5–9 октября 2015 г. 57-58.
14. Трифонов В.А., Шамсутдинов А.Ф., Бойко В.А., Решетникова И.Д., Фассахов Р.С., Пяташина М.А., Зиятдинов В.Б., Борисова Л.О., Хакимзянова М.В., Садреева Л.Ф. Анализ эпидемиологической обстановки по природно-очаговым зооантропонозам в краевой инфекционной патологии РТ. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС)//Уральский медицинский журнал. 2016. - № 1(34). С 72-76
15. Трифонов В.А., Бойко В.А., Пяташина М.А., Зиятдинов В.Б., Решетникова И.Д. и др. Анализ многолетней динамики заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) на территории Республики Татарстан //Сборник материалов XXIV Всероссийской научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье» - г. Казань: ИД "МедДок". – 2016 г. – С. 59-60.
16. Бойко В.А., Трифонов В.А., Решетникова И.Д., Шамсутдинов А.Ф. "Методические рекомендации по организации эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга за активностью природных очагов и заболеваемости населения Республики Татарстан (РТ) геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС), вирусным клещевым энцефалитом (ВКЭ), иксодовым клещевым боррелиозом (ИКБ), лихорадкой западного Нила (ЛЗН), моноцитарным эрлихиозом человека (МЭЧ), гранулоцитарным анаплазмозом человека (ГАЧ)".

17. Бойко В.А., Трифонов В.А., Решетникова И.Д., Шамсутдинов А.Ф. "Методические рекомендации по выбору ключевых стационарных пунктов мониторинга за активностью эпизоотолого-эпидемического процесса природно - очаговых инфекций на территории Республики Татарстан (ГЛПС, ВКЭ, ИКБ, ЛЗН, МЭЧ, ГАЧ)".
18. Бойко В.А., Трифонов В.А. "Методические рекомендации по формам представления информации об эпизоотической активности и эпидемическим проявлениям очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), вирусного клещевого энцефалита (ВКЭ), иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ), Лихорадки Западного Нила (ЛЗН), моноцитарного эрлихиоза человека (МЭЧ) и гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ) на территории Республики Татарстан с целью изучения и прогнозирования риска инфицирования жителей крупных мегаполисов (г. Казань, г. Наб. Челны)".
19. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Хакимзянова М.В., Волостнова Е.С., Гайнуллин А.А., Сайфуллина Г.Ш. Современная эпидемиологическая обстановка по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Республике Татарстан // Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием "Микробиология в современной медицине" (Казань, 23 июня 2017г), С.57.
20. Трифонов В.А., Бойко В.А., Савицкая Т.А.. Методологические подходы к мониторингу заболеваемости населения природно-очаговыми инфекциями в крупных городах Республики Татарстан//Медицинский альманах №4(49) сентябрь 2017 - С.102
21. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Хакимзянова М.В., Волостнова Е.С., Гайнуллин А.А., Сайфуллина Г.Ш. Анализ видового состава, численности и инфицированности возбудителем ГЛПС мышевидных грызунов в Республике Татарстан за период 2011-2016гг// Сборник тезисов IV Республиканской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня образования санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации и Республики Татарстан, 22 сентября 2017 - С.143.
22. Y. N. Davidyuk, E. Kabwe, S. F. Khaiboullina, R. K. Ismagilova, V. G. Shakirova, G. S. Isaeva, V. F. Pavelkina, Yu. G. Uskova, A. A. Rizvanov, S. P. Morzunov / Genetic Diversity of Puumala Virus Isolates in the Republic of Tatarstan and the Republic of Mordovia. // BioNanoSci. – 2016. – V. 7. N. 2. P. 309-312. DOI 10.1007/s12668-016-0331-9
23. E. Kabwe, N. Y. Davidyuk, S. P. Morzunov, V. G. Shakirova, V. A Anokhin, G. S. Isaeva, R. K. Ismagilova, S. F. Khaiboullina, A. A. Rizvanov / Genetic Characterization of Small (s)-Segment Genome Puumala Virus Strain Kazan // BioNanoSci.- 2016 , V. 7. N.2. P. 316-319. DOI 10.1007/s12668-016-0338-2
24. Трифонов В.А., Давидюк Ю.Н., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д. и др. Изучение инфицированности рыжей полевки вирусом Puumala в природных очагах ГЛПС Татарстана.// Дневник казанской медицинской школы. IV (XXII). – 2018. – С.36-40
25. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Пакскина Н.Д. Обзор современной эпидемиологической обстановки по заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в мире и прогноз заболеваемости на территории Российской Федерации в 2019 году. Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. - №2. – С. 30-36



Башкирев Тимофей Антонович - директор Казанского НИИ эпидемиологии и микробиологии в 1970 -1983 гг., впервые стал проводить исследования в области этиологии, диагностики, эпидемиологии и профилактики ГЛПС в КНИИЭМ.



Погрузка на ГАЗ-69 соломы для устройства гнездилищ мелким лесным млекопитающим в зимний период 1976. Справа – заведующий лабораторией природно-очаговых инфекций с.н.с. В.А.Бойко (1976 г).



Устройство стожка над гнездилищем. Справа – заведующий лабораторией природно-очаговых инфекций с.н.с. В.А.Бойко (1976 г).



Снятие снегового покрова м.н.с. В.Г. Ивлиевым со стожка и последующие манипуляции по отлову зверьков и изъятие коллективного гнезда с эктопаразитами (1976 г).



Камеральная обработка зоологического материала м.н.с. В.Г. Ивлиев, Альметьевский район ТАССР (сентябрь 1976г.)



Работа по определению спонтанной зараженности вирусом ГЛПС (1979 г).



ОБЩЕОБЩЕСТВЕННЫЙ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЙ
ПРОТЯЖИМ

№ 1814903 А1

№ А 61 К 39/395

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
ГОСПАТЕНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(1) 4777107/14

(2) 02.01.90

(46) 15.05.93, Бюл. № 18

(71) Самарский медицинский институт им.
Д.И. Ульянова

(72) А.А. Суздальцев, О.А. Алексеев, В.С. По-
патов и И.Н. Гавриловская

(56) Екимова Д.Ш. и Дроздова В.Я. и др.
Клиника и патогенез тяжелых форм геморра-
гической лихорадки с почечным синдромом.

— Казанский журнал, 1986, № 1, с. 19-21.

(54) СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРАГИЧЕ-
СКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНД-
РОМОМ

(57) Изобретение относится к медицине, а
именно, к фармакологии инфекционных
болезней. Цель изобретения — повышение
эффективности лечения. Для этого больным
геморрагической лихорадкой с почечным
синдромом внутримышечно вводят доно-
рский иммуноглобулин из плазмы крови лю-
дей — реконвалесцентов ГЛПС по 6 мл 2 раза
в день в первые 5 сут. заболевания.

Изобретение относится к медицине, а
именно, к средствам для лечения инфек-
ционных болезней.
Цель изобретения — повышение эффек-
тивности лечения.

Поставленная цель достигается приме-
нением в качестве активной терапевтиче-
ской иммуноглобулина человеческого против
геморрагической лихорадки с почечным
синдромом. Содержимое антигена и вируса
ГЛПС в препарате не менее 1:40 (ИЖОА).

Способ лечения геморрагической ли-
хорадки с почечным синдромом путем введе-
ния лекарственных средств, отличающийся
тем, что с целью повышения эффективности
лечения, дополнительно внутримышечно
вводят донорский иммуноглобулин из плаз-
мы крови людей — реконвалесцентов по 6 мл
2 раза в день в первые 5 сут. заболевания.

Пример. Больной С. 28 лет, историче-
ски здоров. Поступил на лечение в
клинику инфекционных болезней на 4-й
день болезни с жалобами на сухость во рту,
головную боль, тошноту, рвоту, боли в пояс-
нице, сниженный диурез. Заболел остро —
появилась головная боль, повысилась тем-

пература тела до 38,7°. В последующие дни
лихорадка в пределах 38-39°. С 3-го дня
болезни присоединилась боль в пояснице,
уменьшился диурез до 500 мл в сут. Беспо-
койная тошнота, рвота. Из анамнеза ус-
тановлено — до заболевания неоднократно
выезжал на рыбную ловлю в район области
зонального ГЛПС. При объективном ис-
следовании состояние средней тяжести.
Температура тела 38,7°. Кожа лица гиперемизиро-
вана. Выявлена инъекция канальцевых
сосудов. Спина субкостальная
голова. Кожа чистая. В легких дыхание
везикулярное, единичные сухие хрипы. 15-
мм сердца ритмично учащенный. Пульс 92
в мин. АД 140/80 мм рт.ст. Живот мягкий,
безболезненный. Симптом Пастернацкого
положительный с обеих сторон. Диурез 300
мл в сутки.

Анализ крови: Нг 159 г/л, эр. 5,2
· 10¹²/л, г. 6,0 · 10⁹/л, л. 3%, п. 4%,
л. 51%, с. 54%, лимф. 4%, моно. 4%, СОЭ 11
мм/ч. Креатинин 235 мкмоль/л, уровень
ЩФ — 0,075 ед. ОП. Анализ мочи: ок. п.
1,2/2, белок — 0,33 г/л, эпителий плоский
2-3 в поле зрения, лейкоциты 2-3 в поле

А61К39/395 - антитела (агглютинины А61К 39/35); иммуноглобулины; иммунные сыворотки; например
антилимфоцитные сыворотки

Владельцы патента:

Авторы патента:

СУЗДАЛЬЦЕВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ПОПАНОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ

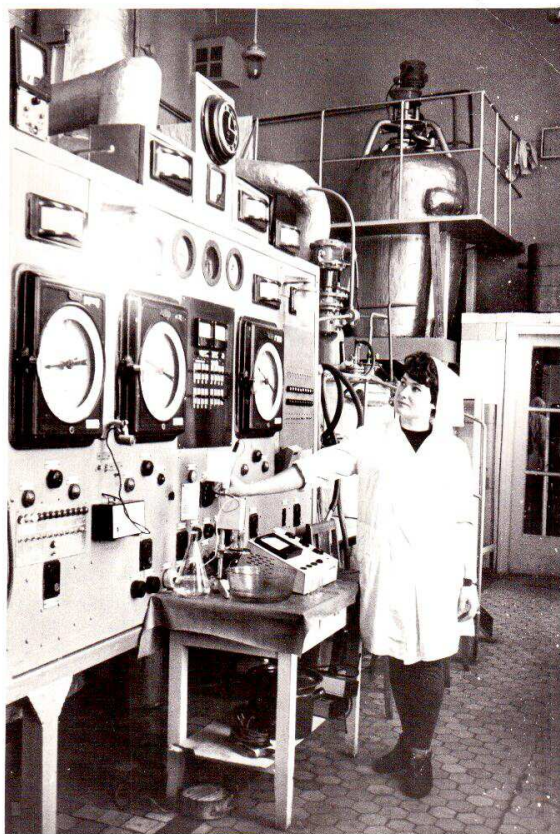
ГАВРИЛОВСКАЯ ИРИНА НИКОЛАЕВНА

АЛЕКСЕЕВ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ

© Патентный поиск, поиск патентов на изобретения - FindPatent.RU 2012-2019
2013-03-26 11:12:17



Патент на изобретение способа лечения тяжелых форм ГЛПС с помощью
специфического иммуноглобулина



Производство иммуноглобулина против ГЛПС для практического здравоохранения, 1980-ые гг.



Отлов мелких лесных млекопитающих в сочетанных природных очагах ГЛПС и ВКЭ Альметьевский р-он ТАССР. В середине с "уловом" м.н.с. В.Г. Ивлиев (октябрь 1965г.)



Сотрудники эпидотряда по изучению природных очагов ГЛПС в Среднем Поволжье село Портчиково Альметьевского р-на ТАССР. Слева – нач. отряда В.А. Бойко (июнь 1961г.)



Сотрудники Референс-центра по мониторингу за ГЛПС – слева направо: врач-эпидемиолог И.В. Серова, руководитель референс-центра Т.А. Савицкая, в.н.с. В.А.Трифонов (июнь 2019г)

Алешкин В.А.¹, Лютов А.Г.¹, Новикова Л.И.¹, Евсеева С.А.², Николаева И.В.³, Ткачева С.В.³, Исаева Г.Ш.^{3,4}, Решетникова И.Д.⁴

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ПРОТИВОВИРУСНЫХ АНТИТЕЛ У БОЛЬНЫХ ГЛПС НА ФОНЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ГАБРИГЛОБИНОМ

¹ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н.Габричевского, г.Москва, Россия

²ООО «Иммуно-Гем», ш.Москва, Россия

³ФГБОУ ВО КГМУ, г.Казань, Россия

⁴ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, г.Казань, Россия

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) относится к наиболее распространенным природно-очаговым заболеваниям. Ареал ее распространения довольно широк, но наиболее активные очаги ГЛПС в Российской Федерации находятся между Волгой и Уралом. Заболевание протекает в виде различных клинических форм по степени тяжести. До настоящего времени не разработана высокоэффективная противовирусная терапия данного заболевания и лечение проводится посиндромно. Учеными высказывалось предположение о возможной лечебной и профилактической эффективности введения больному иммуноглобулинов. В настоящее время на отечественном рынке представлен новый иммуноглобулин для внутривенного введения – габриглобин. Исследования его эффективности проводились на базе Республиканской клинической инфекционной больницы г.Казани. В исследование были включены 10 пациентов со среднетяжелой формой ГЛПС. Выявлено, что после введения габриглобина у больных улучшалось клиническое состояние и лабораторные показатели. Полученные данные свидетельствуют о клинико-лабораторной эффективности габриглобина в лечении больных ГЛПС.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, иммуноглобулин, габриглобин.

Aleshkin V.A.¹, Lyutov A.G.¹, Novikova L.I.¹, Evseeva S.A.², Nikolaeva I.V.³, Tkacheva S.V.³, Isaeva G.Sh.^{3,4}, Reshetnikova I.D.⁴

DYNAMICS OF THE CONTENT OF ANTIVIRAL ANTIBODIES IN PATIENTS WITH HFRS ON THE BACKGROUND OF IMMUNOMODULATING THERAPY BY GABRIGLOBIN

¹Moscow Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology by Gabrichevsky G.N., Moscow, Russia

²Immuno-Gem, Moscow, Russia

³Kazan State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Kazan, Russia

⁴Kazan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russia

Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) is one of the most common natural focal diseases. The range of its distribution is quite wide, but the most active focal points of HFRS in the Russian Federation are between the Volga and the Urals. The disease proceeds in the form of various clinical forms in severity. To date, a highly effective antiviral therapy for this disease has not been developed and treatment is carried out syndromically. Scientists have suggested a possible therapeutic and prophylactic efficacy of administering immunoglobulins to a patient. At present, a new immunoglobulin for intravenous administration, gabriglobin, is presented on the domestic market. Studies of its effectiveness were conducted on the basis of the Republican Clinical Infectious Diseases Hospital of Kazan. The study included 10 patients with moderate form of

HFRS. It was revealed that after the administration of gabriglobin in patients, the clinical condition and laboratory parameters improved. The data obtained indicate the clinical and laboratory effectiveness of gabriglobin in the treatment of patients with HFRS.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, immunoglobulin, gabriglobin.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) - острое вирусное природно-очаговое заболевание, характеризующееся системным поражением мелких сосудов с развитием геморрагического синдрома, нарушений гемодинамики и острого интерстициального нефрита с почечной недостаточностью.

ГЛПС занимает первое место среди зоонозных природно-очаговых заболеваний в РФ, причем эпидемическая ситуация в настоящее время оценивается как крайне неблагоприятная. Наиболее активные очаги заболевания расположены между Волгой и Уралом в республиках Башкортостан, Удмуртия, Татарстан, Марий Эл, Мордовия, Чувашия, а также в Самарской, Пензенской, Оренбургской, Ульяновской областях [1,2,3].

Заболевание характеризуется тромбоцитопенией, которая также определяет прогноз и степень выраженности почечной недостаточности. Тяжесть болезни определяется реактивностью организма и вирулентностью возбудителя. При определении степени тяжести ГЛПС используется классификация Б.З.Сиротина [4]. До настоящего времени не разработана высокоэффективная противовирусная терапия данного заболевания и лечение проводится посиндромно.

Учеными высказывалось предположение о возможной лечебной и профилактической эффективности введения больному иммуноглобулинов.

Начиная с 1986 г. на предприятии по выпуску бактериальных препаратов Казанского НИИЭМ, готовились серии иммуноглобулина против серотипа вируса Пуумала. В качестве сырья использовалась сыворотка людей, переболевших ГЛПС в эндемичных районах Татарстана. Эффективность лечебно-профилактического действия иммуноглобулина против ГЛПС была показана на больных ГЛПС и группах риска [5]. В 1990 г. способ лечения ГЛПС с применением специфического донорского иммуноглобулина авторами (А.А.Суздальцев, В.С.Потапов, И.Н.Гавриловская, О.А.Алексеев) был защищен авторским свидетельством на изобретение №1814903 от 02.01.1990 г. В дальнейшем производство препарата было прекращено в связи с ликвидацией предприятия. Последующие попытки создания средств пассивной иммунопрофилактики ГЛПС предпринимались неоднократно, но были безуспешными.

В настоящее время на отечественном рынке представлен новый иммуноглобулин для внутривенного введения – габриглобин (РУ ЛС-000412), представляющий собой иммунологически активную белковую фракцию, содержащую широкий спектр антител, выделенных из человеческой плазмы или сыворотки доноров. Активным компонентом препарата является иммуноглобулин G, обладающий активностью антител различной специфичности. Препарат рекомендуется для лечения тяжелых форм бактериальных и вирусных инфекций.

Целью нашего исследования явилась оценка клинико-лабораторной эффективности, а также изучение динамики содержания противовирусных антител на фоне терапии габриглобином больных ГЛПС.

Исследования проводились на базе Республиканской клинической инфекционной больницы г.Казани. В исследование были включены 10 пациентов со среднетяжелой формой ГЛПС, в т.ч. 9 мужчин (возраст от 22 до 68 лет) и 1 женщина (29 лет). У всех пациентов было получено информированное согласие на введение габриглобина.

Габриглобин вводился внутривенно в лихорадочной стадии ГЛПС в дозе 0,1 г/кг/сутки, курс лечения составил 2-3 инфузии. Общее состояние пациента и выраженность основных симптомов ГЛПС, а также лабораторные показатели (ОАК, ОАМ, анализы мочи, биохимические анализы крови) оценивались до и после введения препарата. Одновременно в

сыворотке больных ГЛПС определялись специфические антитела к ГЛПС, вирусам семейства герпеса и респираторным вирусам.

По результатам исследований у всех пациентов были обнаружены антитела к различным вирусам семейства *Herpesviridae*: к вирусу простого герпеса - 1 (ВПГ 1) – более чем у 70 %, к ВПГ 2 и вирусу герпеса человека 6 типа (ВГЧ 6) – у 50 %, цитомегаловирусу (ЦМВ) – в 100 % случаев. У всех пациентов выявлены антитела к капсидному и ядерному антигену вируса Эпштейна-Барр, а также вирусу гриппа А и респираторно-синцитиальному вирусу (РСВ). Необходимо отметить, что после применения габриглобина у большинства пациентов титры антител к вирусу гриппа А, ВПГ 1, ЦМВ, РСВ возросли на 20-50%, что свидетельствует о нарастании пассивного иммунитета. Титр антител к хантавирусам возрос на 50-100% по сравнению с первым исследованием, что может быть связано, как с иммунозаместительной терапией, так и активным иммунным ответом на инфекцию. Выявлено, что после введения габриглобина у больных улучшалось клиническое состояние и лабораторные показатели. У большинства больных через 5-7 суток возрастало содержание IgG-антител к хантавирусам (штаммы *Hantaan, Seoul, Puumala, Dobrava*). Полученные данные свидетельствуют о клинико-лабораторной эффективности габриглобина в лечении больных ГЛПС.

Список литературы:

1. Киселева Л. М. Особенности клинического течения хантавирусной инфекции в некоторых регионах Приволжского федерального округа / Л. М. Киселева, Ю. П. Грузинцева // Инфекционные болезни. – 2010. – Т.8. – Прил. №1. – Материалы II Ежегодного Конгресса по инфекционным болезням. – С. 143-144.
2. Трифонов В.А., Бойко В.А., Савицкая Т.А.. Методологические подходы к мониторингу заболеваемости населения природно-очаговыми инфекциями в крупных городах Республики Татарстан // Медицинский альманах №4(49) сентябрь 2017 - С.102
3. Трифонов В.А., Шамсутдинов А.Ф., Бойко В.А., Решетникова И.Д., Фассахов Р.С., Пяташина М.А., Зиятдинов В.Б., Борисова Л.О., Хакимзянова М.В., Садреева Л.Ф. Анализ эпидемиологической обстановки по природно-очаговым зооантропонозам в краевой инфекционной патологии РТ. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) // Уральский медицинский журнал. 2016. - № 1(34). С 72-76
4. Сиротин Б.З. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. — Хабаровск: Хабаровская краевая типография, 1994. — 300 с.
5. Гавриловская И.Н., Богданова С.Б., Горбачкова Е.А., Чумаков М.П., Апекина Н.С., Линева М.Б., Мясников Ю.А., Мухутдинов И.З., Потапов В.С., Бойко В.А., Мухутдинова Р.Г., Ягнова Л.В., Камалов Ф.З. Получение препарата человеческого иммуноглобулина против вируса геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Каз. мед.журнал.- 1988.- №1. С.22-23

Борисова Л.О.¹, Авдонина Л.Г.¹, Пяташина М.А.^{1,2}

**ОПЫТ РАБОТЫ УПРАВЛЕНИЯ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО РЕСПУБЛИКЕ
ТАТАРСТАН ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ВНУТРЕННИХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ
РИСКОВ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В ПЕРИОД
ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

¹*Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, г. Казань, Россия*

²*ГБОУ ДПО "Казанская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань, Россия*

Представлено описание эпидемиологического надзора за внутренними рисками, связанными с активизацией природно-очаговых болезней в Республике Татарстан, организации мероприятий по профилактике природно-очаговых заболеваний в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Используются данные обзоров и прогнозов состояния численности мелких мышевидных грызунов-носителей и членистоногих-переносчиков природно-очаговых болезней, эпизоотической и эпидемиологической обстановки в Республике Татарстан и сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости в Республике Татарстан, представленные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» за 2013-2019 гг. Учитывая существующие и прогнозируемые внутренние риски определены приоритеты при организации профилактических мероприятий, направленных на минимизацию эпидемиологических рисков в отношении природно-очаговых инфекций в период подготовки и проведения массовых мероприятий с международным участием.

Ключевые слова: массовые мероприятия, природно-очаговая заболеваемость, профилактические мероприятия.

Borisova L.O.¹, Avdonina L.G.¹, Pityashina M.A.^{1,2}

**EXPERIENCE OF MANAGEMENT OF THE COSTS OF THE REPUBLIC OF
TATARSTAN FOR THE PREVENTION OF INTERNAL EPIDEMIOLOGICAL RISKS OF
INFECTION OF NATURAL AND FOCAL INFECTIONS IN THE TIME OF
PREPARATION OF MEDICAL WORK**

¹*Office of Rospotrebnadzor in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia*

²*GBOU DPO "Kazan State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia*

A description of the epidemiological surveillance of internal risks associated with the activation of natural focal diseases in the Republic of Tatarstan, the organization of measures to prevent natural focal diseases during the preparation and conduct of public events. The data of surveys and forecasts of the state of the number of small mouse-like rodents - carriers and arthropod carriers of natural focal diseases, epizootic and epidemiological conditions in the Republic of Tatarstan and information on infectious and parasitic diseases in the Republic of Tatarstan, presented by the Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan)" for 2013-2019. Taking into account existing and predicted internal risks, priorities are identified when organizing preventive measures aimed at minimizing the epidemiological risks in relation to natural focal infections during the preparation and conduct of mass events with international participation.

Key words: mass events, natural focal morbidity, preventive measures.

На протяжении последних десяти лет на территории Республики Татарстан продолжает сохраняться напряженная эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым инфекционным болезням бактериальной, риккетсиозной и вирусной этиологии. Основными причинами сохранения высокой потенциальной опасности риска заражения населения являются, в первую очередь, формирование сочетанных природно-антропургических и антропургических очагов инфекционных болезней, заметная активизация различных контактов населения с природными биоценоотическими комплексами, изменение климата, способствующее расширению ареалов переносчиков целого ряда природно-очаговых инфекционных болезней.

Природно-очаговые инфекции, характерные для территории Республики Татарстан: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), клещевой вирусный энцефалит, клещевой боррелиоз, лихорадка Западного Нила, туляремия, лептоспироз и бешенство. За период с 2013г. по 2019г. заболеваемость природно-очаговыми инфекционными болезнями составила от 6,27 до 15,02 на 100 тыс. нас., (СМУ -19,26), возрастая в отдельные годы (2014) до 33,9 на 100 тыс. населения. Наиболее актуальным и распространенным заболеванием является ГЛПС, заболеваемость регистрируется во всех муниципальных образованиях республики и составляет 91-95% от всей заболеваемости природно-очаговыми инфекциями.

С 2013 по 2019г. в республике прошло 5 крупных массовых мероприятий (ММ) с международным участием, в среднем на каждом мероприятии приняли участие около 110 тыс. участников и гостей более чем из 190 стран мира.

На основе проведенного эпидемиологического анализа обоснованы приоритетные профилактические направления по минимизации внутренних рисков заболевания природно-очаговыми инфекциями среди участников, гостей и жителей Татарстана.

Характеристика эпизоотической и эпидемиологической ситуации по природно-очаговым инфекциям в Республике Татарстан.

Природные условия Республики Татарстан являются благоприятными для возбудителей природно-очаговых заболеваний. В лесной зоне Татарстана в качестве носителей возбудителей опасных природно-очаговых болезней выступают 10 видов мелких млекопитающих (ММП), из которых доминирует рыжая полевка – основной носитель возбудителя ГЛПС (60-75 %), содоминантами выступают малая лесная и желтогорлая мыши. А обилие водоемов и концентрация населенных пунктов на их берегах способствуют формированию устойчивых популяций синантропных грызунов – серой крысы и домовый мыши, в поселениях которых также циркулируют возбудители многих болезней.

В лесной и лесостепной зонах республики численность грызунов относительно стабильна: весной средний многолетний показатель составляет 6,4 % попадания в давилки, осенью – 15,4 %. (табл. 1)

Табл. 1 Показатели численности мелких млекопитающих

Отчетный период	СМУ	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.
весна	6,4	8,4%	3,5%	4,5%	5,5%	9%	8,8%	6,3%	5,5%
осень	15,4	15,2%	14,3%	9,6%	21,7%	16,4%	13,7%	18,2%	13,7%

По результатам ежегодно проводимого мониторинга за численностью и инфицированностью грызунов в республике с 2011г по 2018г отмечается увеличение процента инфицированности мелких мышевидных грызунов возбудителем ГЛПС в весенний период с 5,7% до 18,3%, в осенний период инфицированность составляет от 5,6% до 14,8% соответственно (табл. 2).

Кроме того, отмечается увеличение доли положительных находок возбудителей лептоспироза в материале от грызунов (от 9% до 12%), ежегодно выявляются

положительные пробы при исследовании материала из объектов внешней среды и от животных на наличие туляремийного антигена (2,4% положительных находок от общего объема исследованного материала).

Табл. 2 Общая инфицированность ГЛПС мелких мышевидных грызунов за период с 2011г. по 2018г.

Отчетный период	Средний показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Весна	16,1	5,7%	8,9%	2,1%	6,3%	39%	27,8%	23%	18,3%
Осень	9	14,8%	7,9%	5,6%	8,2%	7,8%	9,5%	9,5%	7,8%

Таким образом, выявление возбудителей ГЛПС, лептоспироза и туляремии указывает на активацию природных очагов данных заболеваний и сохранение рисков заражения на территории Республики Татарстан.

Организация и проведение профилактических мероприятий

Объем и направленность профилактических мероприятий определяются характером эпизоотических и эпидемических проявлений, результатами эпизоотологического мониторинга, а также прогнозами эпизоотической и эпидемической ситуации по природно-очаговым инфекциям в конкретных природных очагах.

Ежегодно в Республике Татарстан в целях изучения эпидемиологической ситуации по природно-очаговым инфекциям и организации профилактических мероприятий постановлением Главного государственного санитарного врача по Республике Татарстан определяются территории и объем мониторинговых исследований внешней среды на наличие возбудителей ГЛПС, туляремии, лептоспироза.

Основными и эффективными мероприятиями по неспецифической профилактике природно-очаговых заболеваний является проведение дератизации и дезинсекции, которые позволяют снизить численность носителей и переносчиков природно-очаговых инфекций до уровня, при котором возможно сохранение единичных, спорадических случаев заболеваний среди населения и предотвращение групповой и вспышечной заболеваемости.

Дератизация и дезинсекция открытых территорий в Татарстане проводятся за счет средств, выделяемых из бюджета республики. Суммы выделяемых субвенций ежегодно индексируются, а с 2013г. Правительством Республики Татарстан на профилактические обработки от грызунов и насекомых в связи с проведением массовых мероприятий выделяется дополнительное финансирование (табл. 3). За период с 2012г. по 2019г. за счет дополнительного финансирования суммы выделяемых субвенций на проведение дератизационных обработок увеличились в 2,2 раз, на проведение обработок от насекомых в 2,8 раза. Таким образом, охват дератизационными обработками открытых территорий республики в среднем увеличился на 55,5%, дезинсекционных обработок на 75% (табл. 3).

Единые подходы к профилактическим обработкам на территории республики в период проведения массовых мероприятий (далее – ММ) потребовало корректировки объемов планируемых профилактических и противоэпидемических мероприятий в части определения площади профилактических обработок территорий с учетом задействования их как мест проживания участников и гостей, расположения туристических маршрутов и мест проведения массовых культурных мероприятий.

Результаты лабораторных исследований позволили сделать выводы, что в периоды проведения ММ сохраняется высокая эпидемическая опасность природно-очаговых инфекций как на территориях, находящихся на границе с г. Казань (Лаишевский, Высокогорский, Зеленодольский районы), так и на лесопарковых территориях г. Казани, в местах проведения ММ.

С учетом проведения ММ Управлением перераспределены суммы основных субвенций, тем самым была увеличена сумма на проведение дератизационных обработок в г. Казани на 48%, акарицидных - на 86%, ларвицидных на 5,6%.

Табл. 3. Объемы финансирования и охват профилактическими обработками в 2012-2018гг.

год	Дератизация		Дезинсекция	
	Объем финансирования (тыс. руб.)	Площадь (га)	Объем финансирования (тыс. руб.)	Площадь (га)
2012	11893,4	7433,4	6426,8	1495,2
2013	14453,7	9033,1	16011,6	3724,7
2014	13127,2	8204,3	9263,0	2154,0
2015	20603,5	12 876,9	18261,2	4247,3
2016	16187,7	10116,9	11551,3	2686,5
2017	17559,5	10974,7	12694,2	2900,1
2018	22264,8	13915,0	19593,4	5700,3
2019	26 201,9	16675,6	18526,7	5976,2

Проведенный расчет достаточности выделяемых на обработки субвенций показал, что на ежегодно выделяемое финансирование обрабатывается лишь 69% площадей, подлежащих дератизации (3100 га), 32% подлежащих территорий – против клещей (742 га).

Управлением с начала подготовки к первому массовому мероприятию - Универсиада – 2013г. проводилась целенаправленная и настойчивая работа по обоснованию расчетов и необходимости выделения дополнительного финансирования из бюджета Республики для 100% охвата дератизационными обработкам подлежащих территорий: на заседаниях оперативных штабов по подготовке к ММ, направлены письма в заинтересованные ведомства, в том числе в Министерство финансов Республики Татарстан. Итогом проведенной работы стало выделение 38 214,183 тыс. руб. на финансовое обеспечение мероприятий по профилактике природно-очаговых заболеваний в период проведения ММ.

Для обеспечения эпидемиологического благополучия по природно-очаговым инфекционным болезням в период проведения XXVII Всемирной летней Универсиады выделено 10000 тыс. руб., что позволило дополнительно обработать территории на площади 6722,7 га; на Чемпионат мира по водным видам спорта FINA – 2015 г. направлено 5 038, 6 тыс. руб. (обработаны 3388,4 га открытых площадей); за счет дополнительного финансирования (8500 тыс. руб.) в период подготовки и проведения Чемпионата мира по футболу в 2018г. профилактическими обработками против грызунов и насекомых охвачено 5716,2 га открытых территорий. В 2019г. на чемпионат по профессиональному мастерству по стандартам «Worldskills» выделено 6240,6 тыс. руб., обработаны территории на площади 3921,4 га.

Объемы финансирования утверждены распоряжениями Кабинета Министров Республики Татарстан, все выделенные денежные средства были освоены, обработки проведены в полном объеме.

На выделенные средства обрабатывались территории вокруг спортивных объектов (Стадион «Казань-Арена», Центральный стадион, Стадион «Рубин», стадион «Свияга» и др.), площадки проведения Фестиваля болельщиков FIFA (дератизация на площади 183га,

акарицидная обработка на площади 110га), Горьковско-Ометьевский парк (100га) зоны отдыха.

Кроме того, обработками от грызунов и насекомых охвачены территории прилегающие к аэропорту, гостиницам, местам размещения спортсменов и приданных сил, зонам массового пребывания населения, туристические маршруты. Также дератизационными и акарицидными обработками охвачены 186 парков и скверов г. Казани на площади 3301га и 772 га соответственно.

Все обработки проводились под контролем Управления с оценкой эффективности. Эффективность обработок в соответствии с регламентированными сроками проведена на всех площадях, по результатам контроля эффективности повторно охвачены дератизационными и акарицидными обработками территории на площади 24,5 га и 6,5 га соответственно.

На территориях проведения туристических маршрутов в 6 муниципальных районах республики (Алексеевский, Зеленодольский, Спасский, Чистопольский, Елабужский районы и г. Набережные Челны) были организованы контрольно-надзорные мероприятия, включающие постоянный эпизоотологический мониторинг и проведение дератизационных и акарицидных мероприятий (2300га – дератизация, 383га – акарицидная обработка).

Контроль за проведением профилактических мероприятий постоянно осуществлялся специалистами санитарно-эпидемиологической службы Республики Татарстан.

Необходимым и важным условием в структуре заблаговременных профилактических мероприятий в природных, природно-антропоургических и антропоургических очагах опасных инфекционных болезней, расположенных в зоне проведения массовых мероприятий, является проведение санитарно-гигиенических, санитарно-технических, агролесотехнических мероприятий, направленных на уничтожение и создание неблагоприятных условий жизни для грызунов и кровососущих членистоногих. Благоустройство и очистка территорий и объектов, своевременный вывоз отходов, уничтожение сорняков и сорной растительности, ликвидация ветхих строений и сооружений, санитарная рубка в зеленых зонах населенных пунктов и другие мероприятия лишают носителей и переносчиков возбудителей опасных инфекционных болезней благоприятных мест для укрытия, питания и размножения.

Выбранная стратегия доказала необходимость проведения активного мониторинга объектов окружающей среды, обоснованность пересмотра объемов планируемых профилактических мероприятий в целях недопущения формирования очагов природно-очаговых инфекций и обеспечения санитарной охраны территории в период проведения ММ с международным участием.

Заключение. Принципиально важной составляющей на этапе планирования ММ является проведение заблаговременной оценки эпидемиологических рисков, которая позволяет целенаправленно определить и выбрать силы и средства профилактики и предупреждения эпидемиологических осложнений и меры по контролю чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера международного значения. Системный подход к профилактике сочетанных очагов, в которых возбудители разной этиологии имеют общих носителей и переносчиков, предусматривает разработку единой системы оздоровления территорий, направленных на снижение спорадической, предупреждений групповой и вспышечной заболеваемости.

В результате своевременного проведения комплекса профилактических мероприятий, в период подготовки и проведения ММ с международным участием в г. Казани и на прилегающих территориях не было допущено возникновения случаев природно-очаговых заболеваний среди гостей, участников, клиентских групп ММ, а также распространения заболеваний среди населения Республики Татарстан.

Булатова С.И.¹, Окишева М.В.¹, Гуня Е.М.¹

О ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

¹*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Марий Эл, г.Йошкар-Ола, Россия*

Основной причиной высокой заболеваемости ГЛПС в Республике Марий Эл является увеличение численности и инфицированности основного источника данной инфекции – рыжей полевки. Установлена прямая зависимость заболеваемости людей ГЛПС от численности и инфицированности грызунов, а также от объема и качества проводимых для профилактики и снижения заболеваемости дератизационных работ.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, ГЛПС, профилактика заболеваемости, Республика Марий Эл

Bulatova S.I.¹, Okisheva M.V.¹, Gunya Y.M.¹

PREVENTION OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN THE MARI EL REPUBLIC

¹*Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being in the Mari El Republic, Yoshkar-Ola, Russia*

The main reason for the high incidence of HFRS in the Mari El Republic is an increase in the number and infection of the main source of this infection, the red-backed vole. There is a direct dependence of human morbidity with HFRS on the number of rodents and their infection in the territory, as well as on the volume and quality of preventive measures and the quantity and quality of deratization works for the prevention and the decrease of the disease.

Key words: Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome, HFRS, disease prevention, the Mari El Republic

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – одно из актуальных природно-очаговых вирусных заболеваний в Российской Федерации, в том числе в Республике Марий Эл. Среди регионов Российской Федерации и в ряду субъектов Приволжского федерального округа по заболеваемости ГЛПС Республика Марий Эл входит в первую десятку. Уровень заболеваемости данной инфекцией в республике ежегодно в 3-8 раз превышает средний показатель по России.

На территории Республики Марий Эл 52 % площади занимают леса и заболоченные участки, где обитает 21 вид мелких млекопитающих (в среднем по России – 47), которые могут являться носителями вируса. Основным резервуаром, переносчиком и источником заражения людей вирусом ГЛПС в республике является рыжая полевка (*Myodes glareolus*), на долю которой приходится до 80 % от общей численности лесных мышевидных грызунов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом, зарегистрированной на территории Республики Марий Эл за весь период ее регистрации. Использованы данные официальной статистической отчетности, результаты эпидемиологических обследований очагов ГЛПС и данные зоолого-энтомологической группы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Марий Эл».

Результаты и обсуждение. По официальным данным первый случай заболевания ГЛПС в Республике Марий Эл был зарегистрирован в 1952 году, всего за период с 1952 по 2018 год в республике зарегистрировано 6570 случаев ГЛПС. Периодичность эпидемических подъемов заболеваемости укладывается в классическую схему и происходит через каждые 2-3 года, в эти же периоды наблюдается интенсивная эпизоотия среди грызунов и их высокая численность. Наиболее высокий подъем наблюдался в 2004 г.: было зарегистрировано 387 заболеваний, из них 4 – с летальным исходом; показатель заболеваемости составил 52,3 на 100 тыс. населения. В 2008 г. зарегистрировано 240 случаев, показатель – 34,1 на 100 тыс. населения, 2 летальных исхода; в 2011 г. – 196 случаев, показатель – 28,2, летальных исходов не зарегистрированы; в 2014 г. – 234 случая, показатель – 34,0, 1 летальный исход; в 2017 г. – 229 случаев, показатель – 33,4, летальных исходов не зарегистрировано. Как и прогнозировалось 2018 год явился годом снижения заболеваемости ГЛПС; численность мышевидных обитателей была ниже среднесулетних показателей; зарегистрировано 136 случаев заболевания ГЛПС, что в 1,4 раза ниже показателя 2017 года и в 1,2 раза ниже среднесулетнего показателя.

На уровень заболеваемости ГЛПС оказывают влияние множество факторов, в первую очередь, зимнее (подснежное) размножение мышевидных грызунов. При подснежном размножении резко увеличивается численность грызунов за счет участия в этом процессе взрослых особей и 2-4-месячных самок, родившихся зимой, у части их к весне было по 2 выводка, в апреле молодняк появляется у всех родившихся зимой самок, к августу происходит повторное размножение.

Активность природных очагов определяется состоянием популяции мышевидных грызунов и развитием среди них эпизоотии. При полувековом наблюдении отмечаются характерные особенности эпидпроцесса, которые находятся в прямой зависимости от интенсивности эпизоотии среди лесных мышевидных грызунов и от их численности. Данные подтверждаются при мониторинге результатов зоологических наблюдений в природных очагах за ходом размножения лесных мышевидных грызунов, их численностью, которые ведутся с 1950 года, и уровнем эпизоотии ГЛПС среди них. Слежение за эпизоотическим процессом ГЛПС, протекающим среди грызунов, стало возможным с момента внедрения в 1982 году в лабораторную диагностику иммуноферментной тест-системы «Хантагност». За последние 10 лет удельный вес вирусоносительства у грызунов на территории республики составляет в среднем 5,2 % (минимальный – 2,0 %, максимальный – 9,4 %). С 1982 года также внедрено лабораторное подтверждение клинического диагноза ГЛПС у людей в реакции непрямой иммунофлюоресценции.

Эндемичной по ГЛПС является вся территория республики, но наиболее активные природные очаги располагаются в ландшафтно-эпидемиологическом Йошкар-Олинском равнинном районе елово-широколиственных лесов, который занимает окрестности г. Йошкар-Олы, Медведевского и частично Оршанского и Советского районов. В республике наиболее неблагополучной по ГЛПС территорией является Медведевский район. Анализ заболеваемости по местам заражения за последние 10 лет показал, что на долю Медведевского района приходилось от 22 до 38% заразившихся. В 2018г. на территории Медведевского района заразились 22,7% заболевших ГЛПС (в 2017г. – 25,7%), Звениговского района – 14,7 % (в 2017г. – 10,5 %), Оршанского района – 11,7 % (в 2017г. – 11,0 %). За пределами республики заразились 16 человек или 11,7 % от общего количества заболевших с установленным местом заражения (в 2017г. – 7,0%).

По результатам иммуноскрининга за последние 10 лет удельный вес серопозитивных реакций на ГЛПС у жителей республики варьировал от 5,8 до 19,0 %, что подтверждает эндемичность Республики Марий Эл по ГЛПС.

Для заболеваемости ГЛПС характерна выраженная летне-осенняя сезонность. В годы эпидемического подъема заболевания регистрируются и в осенне-зимний период, что связано с массовой осенней миграцией грызунов в поселения людей.

Заражение ГЛПС в разных типах очагов происходит в зависимости от проведения в них сезонных работ. В летне-осенний период инфицирование происходит в основном при работе в садах и огородах (до 15 % от всех типов нозоочагов), на рыбалке, охоте, при выходе в лес (до 75 %). В осенне-зимний период заражение происходит преимущественно в бытовых условиях (до 80 %).

Совокупность факторов (благоприятные климатические условия, хорошая кормовая база), способствующих подснежному размножению, приводит к увеличению численности грызунов и развитию среди них эпизоотии, что в итоге приводит к уменьшению численности мышевидных грызунов на следующий год, чем обуславливается 2-3-годовая цикличность при данной инфекции. Используя достоверный эпизоотологический прогноз с учетом климатических условий конкретного периода года, запаса кормов, социальные факторы, можно предположить в каком типе нозоочагов возрастает риск инфицирования, соответственно целенаправленно проводить профилактические мероприятия.

Заключение. Ежегодно из республиканского бюджета выделяются финансовые средства на проведение барьерной дератизации вокруг неблагополучных по ГЛПС населенных пунктов. Отмечается выраженная взаимосвязь между проведением профилактических мероприятий по истреблению грызунов и уровнем заболеваемости ГЛПС. Благодаря систематическому проведению комплекса организационных, санитарно-профилактических, противоэпидемических мероприятий, проведению барьерной дератизации, сплошной домовой дератизации в осенне-зимний период за последние 9 лет отмечается тенденция к снижению интенсивности заболеваемости в годы эпидемического подъема.

Бурматова Н.К.¹, Рябинина Т.В.¹, Гусева Ю.В.¹

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПО ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКЕ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области», г. Пенза, Россия

Аннотация: Отмечены высокий удельный вес геморрагической лихорадки с почечным синдромом в структуре заболеваний с природной очаговостью в Пензенской области, цикличность эпидемического процесса, обусловленная численностью и инфицированностью мелких млекопитающих. Установлена циркуляция 2 видов хантавирусов *Pumaala* и *Dobrava*.

Ключевые слова: эпизоотологический мониторинг, природные очаги, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, мелкие млекопитающие

Burmatova Natalia¹, Ryabinina Tamara¹, Guseva Yulia¹ EPIDEMIOLOGICAL AND EPIZOOTIC SITUATION FOR HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN PENZA REGION

¹«Center of hygiene and epidemiology in the Penza region», Penza, Russia

Abstract: The high proportion of hemorrhagic fever with renal syndrome in the structure of diseases with natural foci in the Penza region, the cyclical epidemic process due to the number and infection of small mammals were noted. Established circulation 2 types of Hantavirus Dobrava and Pumaala.

Key words: epizootological monitoring, natural foci, hemorrhagic fever with renal syndrome, small mammals

Пензенская область расположена на Восточно-Европейской равнине и занимает среднюю и западную часть Приволжской возвышенности. Область находится в умеренном географическом поясе на стыке лесной, лесостепной и степной природных зон, поэтому природные условия ее разнообразны: на северо-востоке лесом занято более 40% территории, а на юго-западе – типичная степь. Территория области вытянута с запада на восток примерно на 330 км, с севера на юг – на 204 км. Площадь сравнительно невелика – 43,3 тыс.км². На севере область граничит с Рязанской областью и Республикой Мордовией, на востоке – с Ульяновской областью, на юге с Саратовской областью и на западе с Тамбовской областью.

Большая часть территории расположена в лесостепной зоне. К югу от р.Сердобы, на юго-западе области, лесостепь сменяется степной зоной. Леса распространяются отдельными относительно крупными массивами и более мелкими островами. Наиболее крупные массивы лесов находятся в бассейне р. Суры (Городищенский, Никольский, Сосновоборский, Кузнецкий районы). Меньшие по площади лесные массивы есть на северо-западе области (Земетчинский, Мокшанский, Вадинский районы). На остальной территории встречаются небольшие островки леса по водоразделам, а на крайнем юге и юго-западе – только в поймах рек. С севера на юг лесные площади уменьшаются, а степные пространства, занятые полями, увеличиваются; в этом проявляется зависимость растительности от почвенно-климатических условий, которые также меняются в этом направлении.

Значительную часть территории покрывают леса (20%). В области наиболее развиты широколиственные леса. Одну четвертую часть площади занимают сосновые леса. Кроме того, распространены березняки, осинники, липняки и другие типы леса.

Меньшую часть растительного покрова составляет луговая и степная растительность (всего не менее 15%). Небольшую площадь (около 2%) занимает растительность болот, рек, заросли кустарников и прочее.

В зависимости от геоботанических условий территория области разделена на 2 провинции. Лесную провинцию составили 13 административных районов на востоке области, степную - 14 административных районов на западе области [1].

ГЛПС регистрируется на территории Пензенской области с 1968 года и ежегодно занимает ведущее место в структуре природно-очаговых инфекций и одно из первых мест по Российской Федерации [4,5].

Основная роль в циркуляции вируса ГЛПС на территории Пензенской области принадлежит рыжей полевке (*Myodes glareolus*), которая является доминирующим видом в структуре мелких млекопитающих (ММ), обитателей лесокустарниковых стадий. Наиболее активные очаги ГЛПС расположены на востоке области в лесной провинции, что связано с хантавирусом серотипа *Pumaala*. Но в последние десятилетия эпидемически активные очаги ГЛПС выявлены на территориях, не имеющих лесных массивов, что указывает на циркуляцию хантавируса серотипа *Dobrava*, основным носителем которого является полевая мышь (*Apodemus agrarius*) [3, 4].

Материалы и методы. Анализ заболеваемости проводили по данным карт эпидемиологического расследования за 2006-2018 гг.

Учеты относительной численности ММ проводили методом ловушко-линий с 2006 по 2018г.г. по утвержденной методике [2]. В работе использовали давилки «Геро». Всего было отработано 57512 ловушко/суток (л/с), отловлено 4259 ММ 8 видов. Численность ММ оценивалась по проценту попадания в ловушки в течение суток.

Отловленные экземпляры ММ исследовались в лаборатории природно-очаговых и особо опасных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области» с использованием диагностикума геморрагической лихорадки с почечным синдромом культурального поливалентного для непрямого метода иммунофлюоресценции, тест-системы иммуноферментной для определения антигенов хантавирусов «Хантагност» (производство ФГУП ПИИВЭ им. М.П. Чумакова, РАМН), набора реагентов «ОМ-Скрин-ГЛПС-РВ» для выявления РНК хантавирусов - возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом (Пуумала, Добрава, Хантаан, Сеул) (производство НПК «Синтол»). В 2018г. 152 пробы органов ММ исследовалось на базе референс-центра по ГЛПС ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П.Чумакова РАН».

Результаты и обсуждение

За период 2006-2018 г. в Пензенской области ГЛПС диагностирована в 3294 случаях с колебаниями показателя заболеваемости от 10,0 на 100 тыс. населения (141 случай) до 34,5 на 100 тыс. населения (469 случаев). Периоды подъемов заболеваемости не имеют четкого временного цикла и колеблются в интервале от 2 до 5 и более лет. Подъем заболеваемости отмечался в 2008, 2012, 2014, 2017, 2018 гг. За анализируемый период заболеваемость ГЛПС в Пензенской области имеет выраженную тенденцию к росту ($T = 10,8\%$).

В 2006-2018 гг. случаи ГЛПС отмечены среди жителей 27 районов (из 30 существующих) и г. Пензе. В области регистрируются все типы заражения, но традиционно преобладают бытовые заражения по месту жительства или работы (26,8-61,3%), посещение природных биотопов (15,1-32%) и заражение на дачах (6,9-22,8%).

Состав заболевших с 2006 – 2018 гг.:

- заболеваемость женщин составляла от 17,9 до 27,5%;
- на наиболее активный возраст 20-50 лет пришлось от 56,7 до 70,5%;
- удельный вес профессиональных групп риска от 14,7 до 23,3%;
- с 2001 г. в области преобладает заболеваемость городского населения, в 2-3 раза превышающая сельскую заболеваемость.

С целью слежения за активностью природных очагов ГЛПС зоологической группой ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области» ежегодно проводятся

эпизоотологические обследования с охватом всех природных стаций. За 2006-2018 гг. в среднем за год отрабатывалось более 4400 ловушко-суток, средняя численность ММ составила 8,5% попадания в ловушки. Из всех учтенных за этот период ММ на долю рыжих полевых мышей пришлось 46,7%, на долю полевой мыши -13,3%. Общая численность ММ и индекс доминирования рыжей полевки превышали среднееголетние показатели в годы подъема заболеваемости ГЛПС (2008, 2012, 2014, 2017). Численность полевой мыши увеличивалась в предшествующие годы роста числа заражений ГЛПС (2007, 2013, 2018).

В 2006-2018 гг. при исследовании 3437 проб суспензий органов грызунов была установлена инфицированность хантавирусами в 157 пробах (4,6%).

Табл. 1. Показатели инфицированности мелких млекопитающих вирусом ГЛПС на территории Пензенской области в 2006-2018 гг.

Вид	Количество исследованных проб	Положительные		
		чис ло	% среди обсл.	% среди инфици.
Рыжая полевка	1531	115	7,5	73,2
Полевая мышь	481	18	3,7	11,5
Лесная мышь	738	6	0,8	3,8
Желтогорлая мышь	346	12	3,5	7,6
Обыкновенная полевка	64	1	1,6	0,6
Обыкновенная бурозубка	132	2	1,5	1,3
Домовая мышь	106	1	0,9	0,6
Мышь-малютка	10	0	0	0
Серая крыса	16	1	6,3	0,6
Ондатра	12	1	8,3	0,6
Ласка	1	0	0	0
Всего	3437	157	4,6	100

Основная роль в циркуляции хантавирусов на территории Пензенской области принадлежит рыжей полевке, доля которой составляет 73,2% от всех инфицированных особей. На втором месте по уровню инфицированности находится полевая мышь (11,5% от всех инфицированных особей). Следует отметить, что инфицированность рыжей полевки выявляется почти ежегодно, а инфицированность полевой мыши отмечается в годы подъема заболеваемости ГЛПС (2008, 2014, 2018гг).

В 2018 г. в рамках взаимодействия с референс-центром по мониторингу за ГЛПС ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П.Чумакова РАН» было исследовано 108 проб суспензий органов ММ с проведением типирования хантавирусов. При исследовании методом МФА выявлено 18 положительных результатов, в 66,7% положительных результатов был выявлен серотип *Pumaala*, выделенный от рыжих полевых мышей и в 33,3% - серотип *Dobrava*, выделенный из полевых мышей.

77 проб суспензий органов ММ было исследовано методом ПЦР в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области»: из 19 проб рыжей полевки - в одной пробе обнаружена РНК вируса *Pumaala*, из 45 проб полевых мышей - в одной пробе обнаружена РНК вируса *Dobrava*. В 13 пробах органов других видов ММ (лесных и желтогорлых мышей) получены отрицательные результаты.

Заключение. Территория области эндемична по заболеваемости ГЛПС, уровень 150-180 случаев в год является фоновым и неизбежным при отсутствии вакцинопрофилактики данной инфекции.

На территории Пензенской области установлена циркуляция хантавирусов двух серотипов *Pumaala* и *Dobrava*. Высокая численность ММ и включение в эпизоотический

процесс рыжей полевки и полевой мыши одновременно является следствием увеличения активности очагов ГЛПС на территории Пензенской области, как в лесной, так и в степной провинции.

Знание особенностей биоценотической структуры действующих природных очагов, постоянное слежение за их активностью и информирование заинтересованных служб и ведомств о ситуации в регионе позволяют повысить эффективность профилактических, противоэпидемических и лечебных мероприятий.

Литература

1. Курицын И.И., Марденский Н.А. География Пензенской области: Учебное пособие для уч-ся сред. шк.- Саратов: Приволж. кн. изд-во. Пенз. отд-ние, 1991.- 96с.
2. МУ 3.1.1029-01 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций».
3. Бернштейн А.Д., Гавриловская И.Н., Алекина Н.С., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2010.- № 2 (51). - С. 5-13.
4. Транквилевский Д.В., Стрыгина С.О., Кутузов А.В. и др. Многолетняя динамика численности и видовой состав мелких млекопитающих в открытых луго-полевых станциях Воронежской области и изменение эпизоотической ситуации в очагах зоонозов // Дезинфекционное дело, 2011.- №1.- С.48-58.
5. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014г.» по Пензенской области. Пенза, 2015. - 241 с.
6. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018г.» по Пензенской области. Пенза, 2019. - 246 с.

**Архипова С.В.¹, Чупахина Л.В.², Галимова Р.Р.¹, Вандышева Т.В.², Аржанова В.В.¹,
Бурмистрова А.В.¹, Голов П.Е.²**

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ГЕМОРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ *Управление Роспотребнадзора по Самарской области*

² *ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Самарской области»*

В данной статье проведён анализ заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на территории Самарской области за 10 лет. Дана краткая характеристика территории области, её границ и природных очагов, а так же особенности заболеваемости ГЛПС среди населения региона.

Ключевые слова: ГЛПС, Самарская область, заболеваемость, профилактические мероприятия

**Arkhipova S.V.¹, Chupakhina L.V.², Galimova R.R.¹, Vandyshcheva T.V.², Arzhanova V.V.¹,
Burmistrova A.V.¹, Golov P.Y.²**

THE INCIDENCE OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME ON THE TERRITORY OF SAMARA REGION

¹*Department of Rospotrebnadzor in the Samara region*

²*«Center of hygiene and epidemiology in the Samara region»*

This article analyzes the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Samara region for 10 years. A brief description of the territory of the region of its borders and natural foci, as well as features of the incidence of HFRS among the population of the region.

Key words: HFRS, Samara region, morbidity, preventive measures

Самарская область расположена в юго-восточной части Российской Федерации, в среднем течении реки Волги. На юго-востоке граничит с Саратовской областью, на юге с Казахстаном, Оренбургской областью на западе и с Республикой Татарстан на севере. Площадь региона составляет 53,6 тыс. кв. км.

Протяженность главной реки региона Волги по территории региона составляет 340 км. Волга делит область на две части: Заволжье - большая часть, расположенная на левом берегу, меньшая - Предволжье находится на правом берегу реки. Эта часть Самарской области отличается неоднородным рельефом, поскольку тут находится Самарская Лука и Приволжская возвышенность. Для ее рельефа характерно большое количество балок и оврагов, а в Самарской Луке расположены Жигулевские горы. Самарская область находится в поясе континентального климата умеренных широт с характерными вторжениями арктического и тропического воздуха. Безморозный период в долине реки Волга в среднем продолжается 159 дней, т.е. с 29 апреля по 4 октября, с периодическими, значительными отклонениями в отдельные годы. Средняя годовая температура воздуха 4,9°C. На плато Самарской Луки средняя многолетняя годовая температура почти на 0,5°C ниже, чем в долине Волги. На территории области выпадает в год 500 мм осадков. Неравномерность поступления осадков приводит к довольно частой повторяемости засух и периодов затяжных осадков. Засухи наиболее часты во второй и третьей декадах мая и первой декаде июня, затяжные осадки - чаще всего в январе, первой и второй декадах февраля, а также во второй половине

октября - первой декаде ноября. Первый снежный покров в долине Волги в среднем образуется 30 октября, а устойчивый - 21 ноября.

Природные очаги ГЛПС территориально расположены в лесостепной зоне и лесах Самарской Луки и занимают значительную часть территории области - около 60% или 33,2 тыс. кв. км. [1]. Эндемичными по данной инфекции являются 28 из 35-ти административных территорий области.

Очаги ГЛПС в Самарской области условно подразделяются на три основных типа: лесной очаг расположен на территории Жигулевских гор, ограниченных с трех сторон излучиной реки Волги. На этой территории находятся Национальный парк «Самарская Лука», Жигулевский Государственный заповедник, г.Жигулевск с пригородными поселками, а также несколько поселков Ставропольского и Волжского районов. Специфика Жигулевского очага – тесное примыкание поселков и дачных массивов к лесным массивам Национального парка и заповедника, что облегчает миграцию мышевидных грызунов в жилые, хозяйственные постройки и оздоровительные учреждения. Лесостепной очаг сформирован в северо-восточной части области, где расположены: г.Отрадный, Богатовский, Борский, Исаклинский, Камышлинский, Кинель-Черкасский, Клявлинский, Похвистневский, Сергиевский, Челно-Вершинский, Шенталинский районы. На территории этого очага заболеваемость населения связана в основном с занятием сельским хозяйством и с работой в полевых условиях. Здесь возделывается подсолнечник, при уборке которого бывают большие потери семечек, что создает богатую кормовую базу грызунам и является предпосылкой подъема их численности в осенне-зимний период. Городской очаг – лесной массив, расположенный в северо-восточной части г. Самары, на территории Кировского и Красноглинского районов. Спецификой очага ГЛПС г.Самара является наличие большого комплекса оздоровительных учреждений, дачных участков, лесные массивы являются местом отдыха жителей города, что создает тесный контакт населения с грызунами [2].

Многолетние эпизоотологические обследования, проводимые специалистами зоогруппы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области» в стационарных пунктах постоянно действующих очагов ГЛПС установили, что доминантным видом в популяции грызунов является лесная мышь и рыжая полевка, в отловах они занимают 41,3 и 39,7% соответственно.

Основным переносчиком и источником заражения людей является рыжая полёвка. Общая численность грызунов в Самарской области осенью 2018 года составила 17,8%, что на уровне осенних показателей 2017 года, но в 2,8 раза выше показателей весенних обследований 2018 года. Численность рыжей полевки составила 8,4%, что в 2,6 раза выше показателей весны 2018 года, но на 20% ниже осенних показателей 2017 года. Инфицированность рыжей полевки 3,8%, что ниже осенних показателей прошлого года в 4,03 раза и ниже показателей весны в 5 раз. К осени сложилась хорошая кормовая база из семян травянистой растительности и деревьев, что создало благоприятные условия для существования и зимовки мелких млекопитающих. Благоприятная погодно-климатическая ситуация в зимний период может создать условия для подснежного размножения и возрастания численности мелких млекопитающих, что может привести в зимний период к осложнению эпидситуации по заболеваемости ГЛПС среди населения, проживающего и посещающего эндемичные территории [3].

В целом динамика эпидемических проявлений ГЛПС определяется интенсивностью контактов населения с очаговыми территориями, показателями численности грызунов, в первую очередь, рыжей полевки, а также сроками начала ее размножения [4] (таб.1).

Среди инфицированных грызунов преобладает рыжая полевка. Доля инфицированных грызунов данного вида за 2009-2018гг. составила 75,8%, малой лесной мыши – 16,9%, полевой мыши и желтогорлой мыши по 3,6%.

Основным резервуаром инфекции ГЛПС, вызванный штаммом вируса *Puumala* (Пуумала), является рыжая полевка, способная накапливать в крови вирус ГЛПС и выделять

его в окружающую среду с мочой, калом и слюной в течение длительного времени, перенося эту инфекцию в виде латентного вирусоносительства [5].

Табл. 1. Показатели численности и инфицированности рыжей полевки в весенний и осенний периоды на территории Самарской области 2009-2018гг.

Год	Показатели численности рыжей полевки, % попадания в орудия лова		Показатели инфицированности рыжей полевки	
	весна	осень	весна	осень
2009	6,2	2,1	12,9	18,7
2010	1,6	5,0	18,2	5,7
2011	1,6	4,3	9,4	10,2
2012	8,1	10,6	12,4	9,8
2013	0,9	0,2	16,7	0,0
2014	2,1	9,5	8,0	5,2
2015	9,5	9,6	11,9	5,6
2016	2,8	2,0	15,6	24,1
2017	2,8	10,5	10,8	15,3
2018	3,2	8,4	19,6	3,8
Среднемноголетнее значение	3,8	6,2	13,5	9,8

Заболеваемость ГЛПС на территории Самарской области ассоциирована с вирусом *Puumala* (Пуумала), основным резервуаром которого в природных очагах является рыжая полёвка [6, 7], что подтверждается результатами поведенных исследований на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН» в 2019 году.

Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС имеет циклический характер, с периодическими подъемами заболеваемости каждые 2-4 года. Наиболее высокие уровни за последние 10 лет отмечены в 2012г. (813 случаев или 25,3 на 100 тыс. нас.), 2014г. (483 случая или 15,03 на 100 тыс. нас.), 2015г. (563 случая или 17,53 на 100 тыс. нас.).

Заболеваемость населения ГЛПС на территории региона ежегодно превышает среднероссийские показатели от 33% в 2010 году, до 5 раз в 2012 году (таб.2).

Табл. 2. Заболеваемость ГЛПС в Самарской области за период 2009-2018гг. в сравнении с РФ и ПФО

Год	Самарская область			г. Самара		РФ		ПФО	
	Абс.	на 100 тыс. нас	% от заб-ти по РФ	Абс.	на 100 тыс. нас	Абс.	на 100 тыс. нас	Абс.	на 100 тыс. нас
2009	348	10,97	3,8	62	5,46	9063	6,38	7954	26,36
2010	136	4,29	2,9	41	3,61	4572	3,22	3255	11,14
2011	230	7,26	3,8	73	6,44	6091	4,29	4683	16,03
2012	813	25,3	11,9	323	27,73	6794	4,76	5349	18,26
2013	262	8,15	6,1	76	6,51	4320	3,02	3312	11,04
2014	483	15,03	4,2	158	13,48	11395	7,96	9395	31,38
2015	563	17,53	6,1	118	10,06	9201	6,31	7392	2,84
2016	272	8,47	4,0	46	3,93	6021	4,12	4828	16,32
2017	353	11,01	4,3	156	13,32	8298	5,97	7225	24,4

2018	406	12,67	6,9	183	15,64	5855	3,9	4627	15,6
------	-----	-------	-----	-----	-------	------	-----	------	------

По данным ежемесячной регистрации наблюдается два пика сезонной активности. Ежегодная заболеваемость характеризуется волнообразным течением с максимальным подъёмом в январе. После январского пика заболеваемости в последующие месяцы отмечается снижение заболеваемости ГЛПС. В летний период показатели заболеваемости значительно превышают среднегодовые уровни.

Всего за период с 2009 по 2018гг. на территории Самарской области зарегистрировано 3866 случаев заболеваний ГЛПС. Наблюдение за ситуацией показывает, что значительное количество заражений граждан происходит бытовым путем, в том числе при уборке дачных домиков после зимы - 41,8%, процент заражения вирусом при контакте с природой составил 32% (лесной тип заражения), сельскохозяйственный путь заражения составил 11,3%, садово-огородный - 6,1%, производственный – 3,8%, дачный - 2,8%. Заболевают ГЛПС на территории Самарской области преимущественно взрослые (97,8%), среди детей в возрасте до 17 лет за период с 2009 по 2018гг. на территории региона по окончательным диагнозам зарегистрировано 85 случаев, что составляет 2,2% от общего количества заболевших. Соотношение заболевших мужчин и женщин составляет 78% и 22% соответственно. Около 60% заболевших это жители городов [2].

В целях стабилизации заболеваемости ГЛПС на территории Самарской области ежегодно проводится комплекс профилактических мероприятий в котором ведущее место занимает истребление грызунов. Для снижения уровня заболеваемости в регионе широко применяют барьерную дератизацию открытых территорий, мест массового отдыха населения, оздоровительных учреждений и т.д. [8]. Постановлением Правительства Самарской области от 23.07.2014г. №218 в рамках государственной программы Самарской области «Развитие социальной защиты населения в Самарской области» подпрограммой «Развитие системы отдыха и оздоровления детей в Самарской области на 2014-2020гг.» предусмотрены мероприятия по проведению профилактических (истребительных) мероприятий.

В сравнении с 2013г. объем дератизационных обработок в Самарской области увеличился в 2,7 раза с 1346 га до 3598 га. В последние годы объем обработок составляет более 3500 га (2016г. – 3545 га, 2017г. – 3574 га, 2018г. – 3598 га).

Дератизационные мероприятия на территории Самарской области проводятся как частными, так и государственными организациями.

Однако, несмотря на эффективность профилактических обработок, численность грызунов в зонах обработок быстро восстанавливается, что сопровождается новыми случаями заболеваемости [9].

На территории Самарской области мероприятия по профилактике ГЛПС реализуются в соответствии с комплексным планом «Мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в Самарской области на 2017-2021 годы», утверждённым на заседании санитарно-противоэпидемической комиссии при Правительстве Самарской области от 04.04.2017г. №1, постановлениями главного государственного санитарного врача Самарской области «О мерах по борьбе с грызунами и профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Самарской области» (от 25.12.2014г. №15-п), «Об усилении мероприятий по профилактике природно-очаговых инфекционных заболеваний» (от 28.09.2016г. №12-П) [10,11]. Вопросы усиления мероприятий по профилактике ГЛПС, необходимости принятия мер профилактического характера (дератизационных обработок) в весенне-осенний период, особенно в прилегающих к природным очагам ГЛПС постройках и в садово-огородных кооперативах выносятся на рассмотрение межведомственных совещаний, заседаниях санитарно-противоэпидемических комиссий, обсуждаются на Координационных советах при Управлении Роспотребнадзора по Самарской области.

Активная работа так же проводится с населением Самарской области. В целях информирования и гигиенического воспитания населения об эпидемической ситуации, а так же о мерах профилактики ГЛПС и борьбе с грызунами Управлением Роспотребнадзора по Самарской области регулярно на сайте размещаются пресс-релизы, проводятся выступления по радио и на телевидении, проводятся так же лекции и беседы с населением.

Заключение. В Самарской области геморрагическая лихорадка с почечным синдромом является наиболее распространённой природно-очаговой инфекцией и в структуре занимает ежегодно около 90% от всех случаев. Эпидемиологические риски заражения ГЛПС связаны с вирусом *Puumala* (Пуумала), основным резервуаром которого в природных очагах является рыжая полёвка. На основании анализа эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по заболеваемости ГЛПС в 2019 году на территории Самарской области сохраняются риски высокого уровня заболеваемости [12].

Для снижения заболеваемости ГЛПС необходимо продолжить мониторинговые исследования с учетом их эпидемиологической направленности, увеличить объемы дератизационных и дезинфекционных обработок строений, барьерной дератизации вокруг населенных пунктов.

Литература

1. Кузнецова Р.С. Заболеваемость населения геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на территории Самарской области. Карельский научный журнал; 2016. - №3(16):63-65.
2. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Самарской области в 2018 году. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - Москва, 2019. – 158-160.
3. Краткий обзор численности мышевидных грызунов и насекомых по Самарской области за летне-осенний период 2018 года и прогноз на весну 2019 года. ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области". 2018;1-4.
4. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Ткаченко Е.А. Особенности взаимоотношений хантавирусов с резервуарными хозяевами и характер проявления европейских хантавирусных очагов // Труды Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова, 2009. №26. С. 153-155.
5. Корнеев, А. Г. Формирование новых очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Оренбургской области / А. Г. Корнеев // Медицинский альманах. - 2009. - № 2 (7). - июнь. - С. 156-159.
6. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Берштейн А.Д., Коротина Н.А., Окулова Н.М., Мутных Е.С., Иванов А.П., Ишмухаметов А.А., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Морозов В.Г., Транквилевский Д.В., Городин В.Н., Бахтина В.А., Соцкова С.Е. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения). Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016; 15(3):23-34.
7. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016; 2:19-24.
8. Шестопапов Н.В. Задачи дезинфекции, дезинсекции и дератизации в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия человека. Дезинфекционное дело. 2004;4:20-4.
9. Матросов А.Н., Тарасов М.А., Кузнецов А.А., Шилов М.М., Яковлев С.А., Толоконникова С.И., Попов Н.В., Кутырёв В.В. Защитная дератизация окрестностей населённых пунктов в природных очагах зоонозов на территории России. Дезинфекционное дело. 2005; 3648-51.
10. Постановление Главного государственного санитарного врача по Самарской области от 25.12.2014г. №15-п «О мерах по борьбе с грызунами и профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Самарской области».

11. Постановление Главного государственного санитарного врача по Самарской области от 12.10.2017 г. №16-п «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в организациях отдыха и оздоровления детей Самарской области в 2018-2019 годах».

12. Любушкина А.В., Стулова М.В., Константинов Д.Ю., Попова Л.Л. Особенности современного течения среднетяжелых форм геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Самарской области // Евразийский союз ученых. 2018. № 4 (49). С. 47-50.

Зайцев И.И., Алексеева Д.Г.

ОЦЕНКА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ГЛПС В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА 2014-2018 ГГ

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике - Чувашии», г. Чебоксары, Россия

Рассмотрены: заболеваемость населения Чувашской Республики ГЛПС за 2014 – 2018гг.; динамика численности, инфицированность мышевидных грызунов за 2017-2018гг. Выявлена прямая связь заболеваемости и численности, инфицированности мышевидных грызунов.

Ключевые слова: ГЛПС, хантавирус, мышевидные грызуны, численность, инфицированность, заболеваемость, динамика, сезонность.

Zaitsev I.I., Alekseeva D.G.

EVALUATION OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION FOR HFRS in the CHUVASH REPUBLIC FOR 2014-2018

FBUZ «Center for Hygiene and Epidemiology in the Chuvash Republic – Chuvashia», Cheboksary, Russia

Considered: the incidence of the population of the Chuvash Republic HFRS for 2014 - 2018; population dynamics, infection of mouse-like rodents for 2017-2018. A direct relationship between morbidity and abundance, infection of mouse rodents was revealed.

Key words: HFRS, hantavirus, mouse rodents, abundance, infection, incidence, dynamics, seasonality.

В настоящее время геморрагическая лихорадка с почечным синдромом остается самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии в Чувашской Республике. Большинство случаев заражений вирусом ГЛПС происходят в природных очагах, приуроченных к лесным ландшафтам. На территории республики циркулирует хантавирус Пуумала, основным резервуаром которого является европейская рыжая полевка (*Meodis glareolus*). Данный вид широко распространен в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах республики.

Выявлена сезонная динамика заболеваемости в очагах ГЛПС на территории Чувашской Республики: ежегодно регистрируется повышение заболеваемости в летне-осенний период. Многолетняя динамика заболеваемости также характеризуется определённой периодичностью. Подъёмы совпадают с ростом эпизоотической активности в популяциях основных хозяев и повторяются в очагах каждые 2-4 года.

Материалы и методы. Тест-система «Хантагност» производства ФГУП ПИПВЭ им. М.П. Чумакова РАМН. Давилки Геро. Форма № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», ретроспективный эпидемиологический анализ.

Результаты и обсуждение. Чувашская Республика относится к территориям с высоким уровнем потенциальной эпидемической опасности по ГЛПС. С целью выявления новых и мониторинга активности установленных ранее природных очагов ГЛПС ежегодно проводится отлов мышевидных грызунов в природных биотопах и их исследование на наличие антигена возбудителя ГЛПС. За 2017 год в 20 муниципальных районах (95,2 %)

отловлено 408 грызунов. Все особи исследованы на наличие антигена возбудителя ГЛПС лабораторией особо опасных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике - Чувашии» с помощью тест-системы «Хантагност». Антиген возбудителя ГЛПС обнаружен в 27 грызунах (6,6 %) из 7 муниципальных районов (33,3 %). Среди инфицированных зверьков доля рыжей полевки составила 29,6 %. Антиген возбудителя ГЛПС также был обнаружен в малой лесной мыши (18,5 %), обыкновенных полевках и домовых мышах (по 3,7 %). 44,4 % инфицированных грызунов до вида не были определены по причине отсутствия зоолога. За 2018 год исследована 401 особь мышевидных грызунов из 20 муниципальных районов (95,2 %). Антиген возбудителя ГЛПС обнаружен в 30 особях (7,5 %), доставленных из 10 муниципальных районов (50 % всех районов). Среди инфицированных зверьков доля рыжей полевки составила 36,7 %. Антиген возбудителя ГЛПС также был обнаружен в полевых мышах (23,3 %), обыкновенных полевках (16,7 %), обыкновенных бурозубках (16,7 %), желтогорлой и малой лесной мыши (по 3,3 %).

Таким образом, в 2018 г. доля инфицированных грызунов возросла на 13,6 % по сравнению с 2017 г., а также в 1,5 раза увеличилось количество муниципальных районов, в которых выявлены инфицированные грызуны.

Данные численность и инфицированности мышевидных грызунов за 2014-2016 гг. отсутствуют по причине начала функционирования зоолого-энтомологической группы с 2017 г.

Анализ эпидситуации по ГЛПС за 2018 г. показывает, что произошел рост заболеваемости в 1,3 раза по сравнению с 2017 г. и на 9,7 % по сравнению со СМУ. Заболеваемость населения находится в прямо пропорциональной зависимости от численности и инфицированности грызунов – резервуаров хантавируса.

Заболеваемость ГЛПС за последние 5 лет (2014-2018 гг.) регистрировалась во всех муниципальных районах. Активность потенциальных очагов ГЛПС колеблется по годам. Если рассматривать заболеваемость населения в разрезе муниципальных районов за 5-летний период, можно выделить очаги ГЛПС с разным уровнем эпидемической активности. При определении эпидемической активности очаговой территории ГЛПС мы пользовались установленной классификацией [1], учитывающей уровень заболеваемости населения данной инфекцией: высокий – при заболеваемости от 10,0 и более на 100 тыс. населения; средний – от 1,0 до 9,0 и низкий – менее 1,0 на 100 тысяч населения.

Очаги, расположенные на территории 11 муниципальных районов (52,4 %), относятся к очагам с высоким уровнем эпидемической активности. Очаги, расположенные на территории остальных 10 муниципальных районов, относятся к очагам со средним уровнем эпидемической активности.

За последние 5 лет (2014-2018 гг.) среди населения Чувашской республики зарегистрировано 807 случаев заболевания ГЛПС.

Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения в разные года имел значения от 9,79 (в 2017 г.) до 14,78 (в 2015 г.). Средняя заболеваемость за данный период составила 13,3 на 100 тыс. населения. Наблюдается тенденция к снижению.

78,8 % случаев ГЛПС пришлось на мужчин, на женщин – 21,2 %.

На долю взрослого населения пришлось 98,3 % всех случаев ГЛПС, на детей до 17 лет – 14 случаев (1,7 %).

Возрастное распределение выглядит следующим образом:

- 30-39 лет – 25,5 %;
- 40-49 лет – 21,9 %;
- 50-59 лет – 20,4 %;
- 20-29 лет – 15,9 %;
- 60-69 лет – 10,6 %;
- 70-79 лет – 2,6 %;
- до 14 лет, 15-17 лет, 18-19 лет – по 0,9 %;
- 80-89 лет – 0,4 %.

Распределение предполагаемых условий заражения выглядит следующим образом:

- домашние условия – 43,1 %;
- пребывание за пределами Чувашской Республики – 11,4 %;
- работа на даче, в саду – 10,9 %;
- условия не установлены – 7,1 %;
- рыбалка – 4,6 %;
- прочие виды деятельности – 4,1 %;
- охота и сбор грибов, ягод – по 3,0 %;
- заготовка леса – 2,6 %;
- работа на промпредприятии – 1,9 %;
- активный отдых в лесу и прочие факторы на природе – по 1,6 %;
- на пасеке – 1,4 %;
- на строительстве – 1,1 %;
- работа в сельском и лесном хозяйстве – по 1,0 %;
- работа в гараже – 0,7 %.

Социально-профессиональный состав заболевших ГЛПС выглядит следующим образом:

- рабочие – 34,4 %;
- безработные – 32,6 %;
- пенсионеры – 11,0 %;
- служащие – 7,2 %;
- водители – 5,9 %;
- прочие – 4,3 %;
- студенты – 1,6 %;
- строители – 1,4 %;
- учащиеся – 1,1 %;
- работники лесхоза – 0,4 %.

Методом РИФ и ИФА лабораторно подтверждено 95,3 % случаев заболевания ГЛПС. Однократное лабораторное подтверждение диагноза ГЛПС было в 58,6 % лабораторно подтвержденных случаев, двукратное – в 39,1 %, трехкратное – в 2,2 %.

Заболевания в 85,1 % случаев протекали со средней степенью тяжести; с тяжелой – в 10,4 %; с легкой - в 4,5 %.

Минимальный уровень заболеваемости ГЛПС приходится на весенние месяцы. Максимум заболеваемости приходится на зимние месяцы – за счет инфицирования людей осенью.

Заключение. Таким образом, оценка эпидемиологической ситуации по ГЛПС в Чувашской Республике за 2014-2018 гг. свидетельствует о том, что территория всей республики представляет собой природный очаг со средней и высокой эпидемической активностью с характерным сезонным ростом заболеваемости населения в летне-осенний период. При этом заболеваемость населения находится в прямо пропорциональной зависимости от численности и инфицированности грызунов – резервуаров хантавируса. Преимущественно в процесс вовлекается взрослое население мужского пола в возрасте 30-59 лет со средней степенью тяжести течения заболевания. Абсолютным лидером из условий возможного инфицирования являются домашние условия. Следовательно, для обеспечения эпидемиологического благополучия населения крайне важно выполнение всех мер профилактики ГЛПС.

Литература

1. СП 3.1.7.2614-10 «Профилактика геморрагической лихорадки с почечным синдромом».

Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В.

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РИСКА ЗАРАЖЕНИЯ ГЛПС ВО ВРЕМЯ
ВСПЫШКИ ГЛПС В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 2019 ГОДА**

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

Цель работы - дифференциация территории Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС. По результатам ГИС анализа установлены наиболее активные кластеры заражения. Обоснована перспективность применения ГИС-технологий с целью эпидемиологического районирования.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, эпидемиологический анализ, территория риска, геоинформационные технологии.

Ivanova A.V., Safronov V.A., Popov N.V.

**THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGIES TO DETERMINE THE
RISK AREA FOR HFRS INFECTION DURING AN HFRS OUTBREAK IN THE
SARATOV REGION IN 2019**

Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Saratov, Russia

The purpose of the work is to differentiate the territory of the Saratov region in terms of the risk of HFRS infection. According to the GIS analysis, the most active infection clusters were established. The prospects of the use of GIS technologies for epidemiological zoning are substantiated.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, epidemiological analysis, risk area, geographic information technologies.

В настоящее время геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) является весьма актуальной проблемой в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации, занимая ведущее место в структуре природно-очаговой заболеваемости вирусной этиологии в стране. Наиболее сложная ситуация по заболеваемости ГЛПС (80% от ежегодной общероссийской заболеваемости ГЛПС) наблюдается в субъектах Приволжского федерального округа, заболеваемость в котором в 4 раза выше, чем в среднем по России. Крайне высокие показатели заболеваемости наблюдаются в субъектах ПФО в течении всего периода регистрации болезни. Причем, наряду со стабильно напряженной эпидемиологической обстановкой по ГЛПС, в отдельные годы наблюдались резкие подъемы заболеваемости (в частности, в 1997 году в Республике Башкортостан зарегистрировано 9403 случая ГЛПС, в 2009 году – 3 257; в Республике Удмуртия в 2015 году – 1748 случаев заболевания, в Саратовской области в 2014 году - 1125) [1-2].

Саратовская область расположена на юго-востоке Европейской части России, в северной части Нижнего Поволжья, и по административно-территориальному делению Российской Федерации, входит в состав Приволжского федерального округа (ПФО). Как и все субъекты ПФО, Саратовская область является эндемичной по ГЛПС, на территории которой, риск заражения ГЛПС расценивается, как высокий [3]. Общая площадь лесов Саратовской области составляет 735,3 тыс. га. (7,5 % территории области), а основные

ландшафтные зоны представлены лесостепной, степной и зоной полупустыни. В связи с чем, эпидемический потенциал территории области по риску заражения ГЛПС неоднороден.

Наиболее активная очаговая по ГЛПС территория Саратовской области располагается в её западной части, по правой стороне Волги (в Саратовском, Аткарском, Татищевском, Петровском, Лысогорском, Калининском районах и зеленой зоне Саратова), где в основном и сконцентрированы наиболее крупные лесные массивы в области.

К основным источникам заражения людей, носителям хантавируса - Пуумала в Саратовской области относятся: рыжая полевка (*Myodes glareolus*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), малая лесная мышь (*A. uralensis*), полевая мышь (*A. agrarius*), а также домовая мышь (*Mus musculus*) в природно-антропоургических очагах.

За период с 1964 по 2018 гг. в Саратовской области зарегистрировано 8194 случаев заболевания ГЛПС, из них 32 с летальным исходом. Для региона характерна осенне-зимняя сезонность, обусловленная миграцией грызунов в жилые постройки. Заражение ГЛПС, как правило, связано с работой в садах и на огородах, проживанием в частных домах и дачах, в меньшей степени заражение происходило при кратковременном посещении леса. В структуре заболеваемости преобладали лица мужского пола, в возрасте от 20 до 60 лет. Среднемноголетний показатель заболеваемости составлял 4,4 на 100 000 населения, а в годы резкого подъема заболеваемости достигал 44,89 на 100 000 населения. Крупные вспышки ГЛПС отмечались в Саратовской области в 1986 г. (2 349 случаев заболевания), 1992 г. (349), 1999 г. (618), 2014 г. (1125). Обращает на себя внимание факт, что в годы резких подъемов заболеваемости, высокая доля случаев заражения регистрировалась на территории зеленой зоны города Саратова – природного парка «Кумысная поляна». Так, в 1986 году - 45% случаев инфицирования были связаны с пребыванием населения в зеленой зоне г. Саратова; 57,7% в 1992 г.; 55,4% в 1999 г., что по-видимому объясняется более тесным контактом населения с очаговой по ГЛПС территорией [4-6].

Материалы и методы. Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области» для выполнения работы была предоставлена персонифицированная информация о 1385 случаях заболевания ГЛПС на территории Саратовской области за период с 1 января по 1 августа 2019 года, полученная из экстренных извещений об инфекционном заболевании по форме 058/у. В качестве дополнительных информационных источников в изучении пространственной составляющей эпидемиологического риска использована электронная карта Саратовской области в масштабе 1: 250 000, полученная с сервера OpenStreetMap.

Основным методом исследования был эпидемиологический, с использованием современных информационных технологий. В качестве программного обеспечения использовались аналитическая платформа Deductor Professional и геоинформационная система Arc GIS.

С целью наиболее точного представления о территории риска, специалистами ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, проанализированы сведения о предполагаемых местах заражения каждого заболевшего ГЛПС на территории г. Саратова и Саратовской области, полученных в ходе сбора эпидемиологического анамнеза и указанных в сопроводительных документах.

Далее проведено определение географических координат всех точек, соответствующих каждому зарегистрированному случаю заболевания (геокодирование) на основании места предполагаемого заражения. При условии предполагаемого заражения по месту жительства, определение географических координат проводилось, на основании фактического адреса проживания, указанного в учетных документах.

В результате, полученный массив данных был дополнен координатами предполагаемого места заражения каждого больного ГЛПС на территории Саратова и области.

Путем геокодирования все случаи заболевания ГЛПС были разнесены по карте Саратовской области с точной пространственной привязкой по месту заражения. Методом вычисления величины плотности на единицу площади точечных объектов (ArcGIS10.1 в составе лицензии Spatial Analyst) с использованием керн-функции для построения поверхности из сглаженных конусов для каждой точки. Размер ячейки определяется, как более короткий размер экстенда выходных объектов в выходной пространственной привязке, деленный на 2500 (0,002). Радиус поиска, в пределах которого вычислена плотность, выбран исходя из размерности линейных единиц проекции пространственной привязки выходных данных (0,01).

Результаты и обсуждение.

Крупная вспышка ГЛПС на территории Саратовской области отмечена в мае 2019 года. Резкий подъем заболеваемости зарегистрирован среди жителей г. Саратова и Саратовского района с 12.05.2019 г. Интенсивный показатель заболеваемости составлял 21,1 на 100 000 населения, что существенно превышало среднесезонный уровень для данного периода (в мае показатель = 0,14 на 100 000 населения).

В течение первого месяца вспышки наблюдалось несколько резких подъемов заболеваемости (14-15.05, 19-20.05, 26.05, 03.06), когда регистрировалось до 70 человек в день, что могло быть связано с массовым пребыванием городского населения в праздничные дни в лесопарковой зоне Кумысной поляны (православный праздник - Пасха, Первомай, День Победы, мероприятие с массовым посещением лесопарка – день шашлыка, последний звонок у школьников).

По состоянию на 1 августа 2019 года, окончательный диагноз ГЛПС установлен у 1385 человек, из них 1 случай заболевания закончился летальным исходом. Показатель заболеваемости по подтвержденным диагнозам ГЛПС за 6 месяцев 2019 года по Саратовской области составил 56,23 на 100 000. Максимальное число заболевших зарегистрировано в возрастных группах 20-49 лет, на долю которых пришлось 67% от общего числа заболевших. Доля мужчин в общей структуре заболеваемости составляла - 74%, женщин – 26. Среди детей в возрасте до 17 лет зарегистрировано 49 случаев заболевания. По типам заражения среди жителей Саратова и Саратовского района преобладал лесной (45,77%), среди жителей других районов области - бытовой (56,2 %).

С целью пространственного анализа территории риска заражения ГЛПС г. Саратова и Саратовской области были построены карты плотности мест предполагаемого заражения ГЛПС, где места с наибольшим скоплением фактов заражения отображались, как наиболее яркие участки и характеризовали территорию, как территорию с высокой вероятностью вовлечения жителей в эпидемический процесс ГЛПС [7].

В ходе работы было выявлено, что заражение более 60% от всех случаев заболевания ГЛПС по Саратову и Саратовскому району связано с пребыванием населения в природном парке «Кумысная поляна» или его окрестностях. На территории самого природного парка было выявлено 3 наиболее активных кластера (очага заражения):

1. Центральная часть парка «Кумысная поляна» - «Большая Кумысная поляна» (182 случаев);
2. Примыкающие к «Кумысной поляне» с севера и востока жилые массивы в районе от Смирновского ущелья, 2-й, 3-й и 4-й Дачной до п. Поливановка (424 случаев);
3. Дубовая роща (Заводской район) (82 случая).

Стоит отметить, что построение таких карт плотности за разные временные периоды, позволило наглядно оценить интенсивность эпидемического процесса в конкретных локациях, а также проследить, как менялся характер распределения случаев заражения ГЛПС в разные временные периоды одной вспышки. В частности, в мае – более 16% от всех случаев заражения отмечены на территории Елшанского кладбища, что характеризовало данную территорию, как участок с высоким риском заражения, тогда как в июне – августе, на территории кладбища, случаев заболевания не зафиксировано. Также, по картам

плотности, построенных с разным временным интервалом, визуализируются новые территории, ранее не участвующие в эпидемическом процессе.

По территории Саратовской области, случаи заражения ГЛПС распределялись крайне неравномерно. С учетом доли случаев заражения в каждом районе, проведено районирование территории Саратовской области по риску заражения ГЛПС.

Статистическая обработка данных с определением доверительных интервалов доли от общего числа заболевших позволила выделить 4 группы территорий, отличающихся по уровню риска заражения ГЛПС, а именно: очень высокий, высокий, средний и низкий уровень [8].

К первому типу с очень высоким уровнем риска заражения ГЛПС отнесены территории г. Саратова и Саратовского района, где в 2019 г. доля случаев заражения ГЛПС достигала 67,7 % от всех случаев заражения в области.

К территориям с высоким риском заражения отнесены Татищевский, Аткарский, Вольский, Энгельский, Петровский, Воскресенский, Новобурасский, Самойловский районы, где доля от общего числа заражений варьировала от 1 до 4,5%.

К территориям со средним риском заражения отнесены территории, где доля от общего числа заражений варьировала от 0,5 до 0,9 %. Базарно-Карабулакский, Балаковский, Красноармейский, Лысогорский, Марковский, Ртищевский районы области.

Территории, на которых случаев заболевания ГЛПС в 2019 году зарегистрировано не было, или доля заражений на которых была менее 0,5% от общего числа зарегистрированных случаев заражения, были отнесены к территориям с низким уровнем заражения ГЛПС.

В результате проведенной работы удалось установить территории риска, которые в первую очередь нуждались в усилении проводимых мероприятий по неспецифической профилактике ГЛПС, как на территории города, так и районов области.

Среди мероприятий по ликвидации вспышки были проведены дератизационные обработки, с использованием антикоагулянтов, в частных домовладениях и многоквартирных домах, расположенных близ территории Кумысной поляны, дератизация на территориях некоммерческих садовых кооперативов, рынках и торговых комплексов города Саратова, находящихся в зоне риска. Дератизация территорий гаражных кооперативов, ликвидирование несанкционированных свалок, проведение санитарных рубок леса, очистка от сухостоя и валежника, проведена масштабная информационно-разъяснительная работа с населением по предотвращению заражения ГЛПС. Все объекты, находящиеся на территории Кумысной поляны, были неоднократно обработаны антикоагулянтами и продезинфицированы. По периметру 500-м зоны вокруг этих объектов проведена обработка фосфидом цинка. Проведена барьерная дератизационная обработка фосфидом цинка, 200-метровой барьерной зоны, отделяющей лесопарк от жилых строений четырех районов Саратова. Всего фосфидом цинка было обработано порядка 2000 га территории природного очага [10].

На основании полученных результатов районирования, разработан алгоритм мер по неспецифической профилактики ГЛПС в зависимости от дифференциации районов Саратовской области по риску заражения ГЛПС (табл.1) [11].

К особенностям данной вспышки следует отнести нетипично раннее для данной территории начало подъема заболеваемости – в мае, в многолетней динамике – рост обращаемости регистрировался с июля по декабрь с пиком в ноябре. Однако, весенне-летняя сезонность заболеваемости ГЛПС, наблюдалась и в отдельные годы крупных вспышек (в частности в 1986 г., 1992 г.), когда начало роста заболеваемости отмечалось в мае и июне соответственно.

Еще одной особенностью вспышки является факт заражения 67,7% заболевших жителей Саратова и Саратовского района на территории зеленой зоны г. Саратова - природного парка «Кумысная поляна» и примыкающих к нему жилых массивов 4-х районов города. Природный парк «Кумысная поляна» представляет собой типичный условно-естественный лесной ландшафт с высокой степенью антропогенной трансформации общей

площадью 4417 га. Так, в пределах зеленой зоны располагается множество объектов спортивно-оздоровительного и рекреационного назначения, детских лагерей и санаториев. Помимо этого, зеленая зона активно используется жителями города для отдыха на природе и проведения различных массовых мероприятий.

Табл. 1. Меры неспецифической профилактики в зависимости от дифференцировки районов по риску заражения ГЛПС

Уровень риска заражения ГЛПС территории	Район	Интенсивность / Рекомендуемые мероприятия	Кратность
Территории с очень высоким риском заражения, где населенные пункты примыкают к зеленой зоне	г. Саратов и Саратовский район	барьерная, сплошная, экстренная поселковая дератизация, дезинфекция (на территории объектов с массовым скоплением населения)	3 раза в год
Территории с высоким риском заражения	Татищевский Аткарский Вольский Энгельский Петровский Воскресенский Новобураский Самойловский	барьерная, сплошная, экстренная поселковая дератизация, дезинфекция (на территории объектов с массовым скоплением населения)	2 раза в год
Территории со средним риском заражения	Лысогорский Базарно-Карабулакский Ртищевский Калининский Красноармейский Марковский Балаковский	поселковая дератизация	2 раз в год
Территории с низким риском заражения	Другие районы области	поселковая дератизация	1 раз в год

Жилые районы города как частного, так и городского типа опоясывают ее по кругу. Таким образом, энзоотичная по ГЛПС зона оказалась замкнута в кольцо различных антропогенно трансформированных территорий, что обуславливает высокую частоту контакта населения с источниками инфекции в естественных для них условиях обитания, а при резком повышении численности мелких млекопитающих или наступлении неблагоприятных погодных-климатических условий возможна массовая миграция грызунов в антропогенные ландшафты, что неизбежно приводит к резкому обострению эпидемической обстановки.

Представленные данные о вспышке ГЛПС в Саратовской области в 2019 году позволили сформулировать гипотезу о причинах резкого обострения эпидемиологической

ситуации в весенний период 2019 г., среди которых на первый план выходят высокие показатели численности и инфицированности рыжей полевки, по-видимому, обусловленные благоприятными климатическими условиями многоснежной зимы 2018-2019 гг.

В лесных массивах Саратовской области средний многолетний показатель численности грызунов составляет весной 18,6 %; осенью – 29,5 %. Индекс доминирования рыжей полевки весной – 27,4 %; осенью – 39,8 %. Показатели общей инфицированности мелких млекопитающих - весной – 26,1 %; осенью – 5,1 %.

В зимне-весенний период 2019 г. общие показатели численности грызунов возросли до 32,1 % попадания в орудия лова; т.е. возросли в 1,7 раза при индексах доминирования рыжей полевки в 30,2 % (превышение среднемноголетних в 1,1 раза) и инфицированности в 27,9 %. Локально отмечались очаговые увеличения численности грызунов до 50-70 % попадания в орудия лова. Эпизоотологический мониторинг территории Кумысной поляны в феврале 2019 года показал высокую инфицированность рыжих полевок – 57,1 %; при индексе ее доминирования – 55,6-83,3 %; показатель численности – 15 % попадания в орудия лова. К апрелю численность грызунов достигла уже 57,0 % попадания в орудия лова (весной 2018 г. - 10 % попадания в орудия лова); индекс доминирования рыжей полевки – 58,8 %; инфицированность рыжей полевки - 18,6 %. Интенсивность размножения рыжей полевки в весенний период составляла 404 эмбриона на 100 половозрелых самок, что было значительно выше многолетнего уровня.

Высокие показатели численности и инфицированности грызунов во многом объясняются относительно мягкой и чрезвычайно многоснежной зимой 2018/2019 года, хорошей кормовой базой, малодоступностью грызунов для хищников вследствие высокого снежного покрова, затяжной весной без паводка. Проанализировав сведения о высоте снежного покрова с 1966 по 2019 гг. отмечено, что уровень снежного покрова, установленного в сезон 2018/19 г., превышал среднемноголетние пиковые значения в 2,1 раза, что по-видимому и явилось катализатором для активного подснежного размножения, обусловившего высокую численность грызунов в весенний период 2019 года. Высокий уровень снежного покрова отмечен и в зимний период 1985/1986 гг., когда начало крупной вспышки заболеваемости ГЛПС по области также, как и в текущей был зарегистрирован весной.

К другим причинам резкого обострения эпидемиологической ситуации по ГЛПС на территории Саратова следует отнести недооцененный уровень прогнозируемых эпидемиологических осложнений в связи с высокой численностью грызунов, недостаточную по объему дератизационную обработку, в том числе территории природного очага Кумысная поляна и его массовое посещение населением города в весенний период, в том числе в рамках организованных мероприятий на территории природного очага.

В настоящее время, в условиях агрессивной и масштабной дератизационной обработки, численность мышевидных грызунов в лесных станциях Саратова и Саратовской области, резко снижена, что подтверждается результатами эпизоотологического мониторинга на стационарных (необработанных) точках наблюдения. Однако, учитывая факт сохранения высокой численности грызунов в лесных массивах Саратовской области, не охваченных дератизационными мероприятиями и высокой интенсивности размножения рыжей полевки отмеченной в летний период 2019 года, можно предположить сохранение высокой численности грызунов (выше многолетней средней -28,6 %) и инфицированности рыжей полевки (более 8,9 %). В связи с тем, что в многолетнем аспекте для Саратовской области характерен осенне-зимний подъем заболеваемости ГЛПС, вероятно обострение эпидемиологической ситуации в октябре-ноябре. Последнее связано с началом миграций мышевидных грызунов в постройки и жилье человека в связи с понижением температуры, что значительно увеличивает риски бытовых заражений ГЛПС.

Дальнейший ход эпидемического процесса будет зависеть от объемов и качества необходимых профилактических (дератизационных, лесотехнических) мероприятий, а также

от снижения контакта населения с природными очагами ГЛПС, в результате повышении уровня информированности о рисках заражения.

Заключение.

Вспышка ГЛПС в Саратовской области 2019 года стала самой масштабной за последний десятилетний период, большая часть заболевших в которой отмечено в г. Саратов. Наличие на территории города крупного лесного массива само по себе представляет большую эпидемиологическую опасность ввиду широкого спектра факторов риска антропогенного характера, способствующих возникновению массового инфицирования населения хантавирусами. Рост заболеваемости среди населения, обусловлен высокой численностью грызунов во втором полугодии 2018 года и недостаточной по объему дератизационной обработкой территории природного очага ГЛПС. Низкий уровень информационно-разъяснительной работы с населением по вопросам профилактики ГЛПС не позволил ограничить массовое посещение населением города природного очага. Таким образом, вспышечная заболеваемость текущего года, не смотря на ряд отличительных особенностей своей реализации, в целом имеет характерные эпидемиологические признаки для данной территории.

В результате выполненной дифференциации территории Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС открывается перспектива дальнейшего снижения уровня заболеваемости и повышения эффективности неспецифической профилактики. Полученные результаты служат научным обоснованием приоритетности финансирования профилактических мероприятий в границах административных территорий с высоким и очень высоким риском заражения. Полученные результаты ГИС-анализа также объективно свидетельствуют о перспективности внедрения в практику эпидемиологического надзора за ГЛПС геокодирования. При этом для получения более точных характеристик пространственной структуры природных очагов ГЛПС необходимо проводить и ГИС - анализ данных эпизоотологического обследования. В целом дальнейшее применение ГИС-технологий для целей эпидемиологического мониторинга эндемичных по ГЛПС территорий Российской Федерации позволит создать единую картографическую основу, объединяющую результаты всех многолетних полевых и лабораторных исследований и материалов эпидемиологических ретроспективных реконструкций.

Литература

1. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Окулова Н.М., Иванов А.П., Ишбухаметов А.А., Пиликова О.М., Транквилевский Д.В., Бахтина В.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения). Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2016; 3 (88): 23-33.
2. Михайлова Т.В., Бернштейн А.Д., Невзорова Н.В., Алекина Н.С. Современное состояние проблемы хантавирусных геморрагических лихорадок. Рэт-инфо. 2001; 3:10-3.
3. Иванова А.В., Куклев Е.В., Попов Н.В. Современная стратегия повышения биологической безопасности энзоотичных по ГЛПС территорий ПФО. Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2016; 1: 102-107.
4. Коротков В.Б., Наумов А.В., Самойлова Л.В. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в Саратовской области (эпидемиологические аспекты) / Саратов, 1996. – 125 с.
5. Тарасов М.А. Эколого-эпизоотологический мониторинг в очагах опасных зоонозных болезней / Саратов. – Амирит, 2016. – 356 с.
6. Рябова А.В., Тарасов М.А., Захаров К.С., Попов Н.В. Сравнительный анализ очагов ГЛПС Саратовской области. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015; 4: 22-5.
7. Сафронов В.А. Информационные технологии в эпидемиологическом надзоре за природно-очаговыми инфекционными болезнями (на примере Астраханской области). Автореф. дисс. канд. мед. наук. Саратов. 2011; 24 с.

8. Иванова А.В. Научное обоснование прогнозирования эпидемиологической обстановки по ГЛПС (на примере Приволжского федерального округа и Республики Башкортостан). Автореф. Дисс.канд. мед. Наук. Саратов. 2017; 20 с.
9. Иванова А.В., Сафронов В.А., Степанов Е.Г., Мочалкин П.А, Попов Н.В. Выявление территорий высокого риска заражения ГЛПС в Республике Башкортостан с применением ГИС-технологий. Пробл. особо опасных инф. 2016; 2:40–44.
10. Скударева О.Н. Организация мероприятий по совершенствованию эпиднадзора по ГЛПС. Дезинфекционное дело. 2007; 1: 36-8.
11. Шандала М.Г. Актуальные вопросы общей дезинфектологии. Избранные лекции. – М.: «Издательство «Медицинв», 2009. – 112 с.

Иванова О.В., Рожкова Е.В., Газизов Р.Р., Казак А.А., Хисамиев И.И., Сыса А.М.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ГЛПС В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», г. Уфа

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) является наиболее распространенным природно-очаговым заболеванием на территории Республики Башкортостан. Отмечена связь численности грызунов с наличием липовых и других широколиственных пород деревьев. Уровень заболеваемости ГЛПС коррелирует с численностью переносчиков данного заболевания – мелкими млекопитающими, которая зависит от природных и погодных условий. Инфицированность грызунов вирусом ГЛПС поддерживается на стабильном среднем уровне с тенденцией к росту в динамике.

Ключевые слова: ГЛПС, численность мелких млекопитающих, рыжая полевка, инфицированность хантавирусом, заболеваемость

Ivanova O.V., Roghkova E.V., Gazizov R.R., Kazak A.A., Chisamiev I.I., Sysa A.M.

EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF NATURAL FOCI OF HFRS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

«Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Bashkortostan», Ufa

Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) is the most common natural-focal disease in the territory of the Republic of Bashkortostan. There is a link between rodent numbers and the presence of linden and other broadleaf tree species. The incidence of HFRS correlates with the number of vectors of this disease - small mammals, which depends on natural and weather conditions. Rodent infection with the HFRS virus is maintained at a stable average with a trend towards growth in dynamics.

Keywords: HFRS, number of small mammals, bank vole, Hantavirus infection, incidence

Республика Башкортостан относится к субъектам РФ с преимущественно смешанными лесами. На территории республики встречаются активные очаги ГЛПС - хантавирусов серотипа Пуумала [1]. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) является наиболее распространенным природно-очаговым заболеванием на территории Республики Башкортостан. Целью исследования является анализ состояния популяций мелких млекопитающих за 2013-2018 годы и оценка их неблагоприятного влияния на здоровье человека- заболеваемость ГЛПС.

Материалы и методы. Для мониторинга за переносчиками хантавирусной инфекции специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» проводятся ежегодные отловы мелких млекопитающих в очагах ГЛПС во все сезоны, включая зимний. Используются стандартные методы отлова мелких млекопитающих – давилки Геро. В период с 2013 по 2018 годы было установлено 57915 ловушко-ночей, отловлено 4980 мелких млекопитающих. Расчет показателя средней численности грызунов проводится на 100 ловушко-ночей (л/н).

Эпизоотологические учеты численности мышевидных грызунов, наблюдения за сроками их размножения, продолжительностью и интенсивностью, изменением возрастного и видового состава популяции проводятся в течение многих лет на территории наиболее

активных автономных очагов- стационарных точек и точек разового многолетнего зоологического наблюдения. Самый значимый стационар расположен в наиболее активном очаге ГЛПС – липовых лесах Благовещенского района (граничит с городом Уфой с северного выезда из города), где среднемноголетняя заболеваемость ГЛПС наиболее высокая. К пунктам разового наблюдения отнесены различные биотопы во всех ландшафтных зонах, расположенные на территории 20 районов республики. Зоонаблюдения в окрестностях города Уфы велись и ранее в разнообразных рельефах (пойма рек, лесные массивы, луга). В настоящее время в связи с увеличением гостей города в период массовых международных мероприятий, систематические зоонаблюдения проводятся в парковых зонах города Уфы и около водоемов (лес около ВДНХ, парк Ватан, парк Кашкадан, парк имени Якутова). Единичные находки грызунов имеются и там, но их численность не превышает 3%, что связано с эффективностью барьерной дератизации.

Состояние популяций мелких млекопитающих анализировалось отдельно по ландшафтным зонам и станциям, отдельно за летне-осенний и зимне-весенний периоды. Анализ инфицированности проводился по двум критериям - доля вида от всех положительных проб и доля инфицированных в каждом виде (%).

Отловленных зверьков доставляли в лабораторию по индикации особо опасных инфекций и ПЦР ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», и проводили исследования на инфицированность хантавирусами методом иммуноферментного анализа. Исследования методом ПЦР проводились выборочно на базе профильных научно-исследовательских институтов.

Результаты и обсуждение.

В Республике Башкортостан за период с 2013 -2018 годы было зарегистрировано 9347 случаев заболевания ГЛПС. Самым неблагоприятным был 2014 год, зарегистрировано 3318 случаев (81,5 на 100 тыс.нас.), подъем заболеваемости ГЛПС в 5,3 раза по сравнению с предыдущим годом. Самая низкая заболеваемость отмечена в 2013 году – 607 случаев (14,9). За 6 лет среднемноголетний показатель составил 38,9 на 100 тыс.нас.

Объем установленных зоологической группой орудий лова ежегодно увеличивается (2013г. – 6800, 2014г.- 6215, 2015г. -9040, 2016г.-10700, 2017г. -10900, 2018г.-13900), достигнув в последние три года оптимального регламентируемого значения – не менее 10000. За 6 лет объем зоологического наблюдения за грызунами увеличился вдвое, что обеспечивает качество прогноза состояния популяции мелких млекопитающих. Зоонаблюдения проводились в 3 типах станций (лесокустарниковая, околородная и луго-полевая). Высокая попадаемость грызунов в ловушки отмечается чаще в лесо-кустарниковых станциях.

Табл. 1. Зоомониторинг мелких млекопитающих- переносчиков ГЛПС – в Республике Башкортостан в различных станциях за 2013-2018 годы

Станции	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г
	Кол-во грызунов/кол-во ловушек Показатель численности, %					
Лесо-кустарниковая	357/5550 6,4	545/4200 13	568/6900 8,2	412/5200 7,9	577/5800 10	675/8200 8,2
Околородная	37/650 5,7	139/965 14,4	77/900 8,6	116/1800 6,4	248/2600 9,5	371/3500 10,6
Луго-полевая	34/600 5,7	119/1050 11,3	79/1600 4,9	199/3700 5,4	259/2500 10,4	168/2200 7,6
Итого	428/6800 6,3	803/6215 12,9	724/9400 7,7	727/10700 6,8	1084/10900 10	1214/13900 8,7

Показатель численности (попадаемость на 100 ловушко-ночей) составил за 6 лет в среднем 8,6 (2013г. - 6,3, 2014г.-12,9 , 2015г. - 7,7, 2016г. - 6,8, 2017г. -10,0, 2018г. - 8,7).

По результатам исследований отловленных грызунов в природных очагах установлено, что основными носителями вируса ГЛПС являются 7 видов мелких млекопитающих (ММ) из 32 обитающих в республике: европейская рыжая полевка, красная полевка, обыкновенная полевка, полевая, лесная, желто- горлая мыши, обыкновенная бурозубка.

Табл. 2. Показатели численности и видовой состав мелких млекопитающих, отловленных в Республике Башкортостан в 2013-2018 гг. (абс., %)

Виды ММ	2013г		2014г		2015г		2016г		2017г		2018г	
Полевка рыжая	12	28,7	335	41,7	286	39,5	23	32,7	507	46,87	565	46,5
Мышь лесная	22	53,5	225	28	185	25,6	15	21,3	171	15,8	202	16,6
Полевка обыкн.	25	5,9	65	8,1	44	6,1	75	10,3	178	16,4	152	12,5
Мышь полевая	11	2,5	40	5	88	12,2	12	17,1	85	7,8	105	8,6
Бурозубка обыкн.	12	2,8	40	5	35	4,8	76	10,5	63	5,8	75	6,2
Мышь	28	6,6	40	5	65	9	37	5,1	54	5	49	4
Полевка красная			54	6,7	15	2	7	1,0			17	1,4
Полевка водяная			3	0,37							2	0,2
Мышовка лесная			1	0,13								
Мышь домовая					6	0,8	13	1,8	2	0,2	11	0,9
Мышь-малютка							1	0,1			3	0,25
Кутора обыкн.							1	0,1	1	0,1	2	0,2
Бурозубка малая									12	1,1	13	1,0
Полевка									4	0,3	2	0,2
Полевка									3	0,3	6	0,5
Полевка красно-серая									1	0,1	2	0,2
ММ прочие									3	0,3	8	0,8
Итого ММ	42	100	803	100	724	100	72	100	108	100	121	100
Кол-во ловушек	6800		6215		9400		10700		10900		13900	
Численность ММ	6,3 л/н		12,9 л/н		7,7 л/н		6,8 л/н		10 л/н		8,7 л/н	

Проанализированы данные предыдущих лет [1]. На территории республики выделены 6 ландшафтных-эпидемиологических зон: лесостепная (подразделяется на три подзоны по географическому положению к Уфе - северо-восточная; северо-западная и Прибельская (вдоль реки Белая) и западная); степная (Центральная и Зауральская); горно- лесная (Южный Урал). Природные очаги ГЛПС наиболее активны в Северо-западной и Прибельской лесостепной зоне, также активны в западной лесостепной зоне. В горно-лесной зоне, где расположены истоки рек, и основным видом грызунов являются рыжая полевка и лесная мышь, природные очаги ГЛПС также активны. Менее активными являются очаги в центральной лесостепной зоне, зауральской степной, северо-восточной лесостепной зоне. Данные совпадают с мнением авторов анализировавших характер проявления хантавирусных очагов в других регионах страны [4,5].

Особенностью Республики Башкортостан является преобладание в лесах липы (прекрасного медоноса). Липа, дает ежегодно высокий урожай семян – орешков - хороший корм для мышевидных грызунов. У липы семена снабжены прицветным листом, с помощью которого разлетаются целые соплодия.

Проводится анализ погодных условий по степени их влияния на сокращение численности грызунов естественным путем (интенсивность морозов зимой, высота снежного

покрова, наличие ледяной корки, весенний паводок, вероятность заливания нор грызунов талыми водами весной, дождливое лето или засуха).

Выявления весной рыжих полевок в большой численности является результатом их подснежного заражения, что связано с особенностями корма в липовых лесах. Семена липы, созревающие осенью, упавшие на землю, являются не только источником питания грызунов зимой, но и благоприятным фактором для их выживания зимой.

Грызуны делятся на перезимовавших особей и на молодняк – зверьки текущего года рождения (сеголетки). Проведен анализ доли сеголеток в отловах весной. Чем выше доля сеголеток, тем интенсивнее подснежное размножение и выше вероятность заражения ГЛПС.

Табл. 3. Интенсивность размножения мелких млекопитающих, доля сеголеток на территории Республики Башкортостан в 2013-2018 гг.

Показатели	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г
Число ловушек (абс.)	6800	6215	9400	10700	10900	13900
Число отловленных ММ (абс. число)	428	803	724	727	1084	1214
Показатель численности (число ММ на 100 л/н)	6,3	12,9	7,7	6,8	10	8,7
Интенсивность размножения: Среднее число беременных самок весной в отловах (абс. ч.)	12,8	46	33,7	41,2	46,3	27,3
Интенсивность размножения: Среднее число эмбрионов на одну беременную самку весной (абс. ч.)	6,4	6,7	7,31	7	7	6,2
Доля сеголеток (неполовозрелых особей) в весенних отловах (%)	3,9	13,9	6,9	16,5	4,0	5,1

Именно весна является временем года, когда проводится коррекция проведенного осеннего прогноза на следующий год. Зоолог дает ответ выживаемости грызунов после зимы и степени интенсивности подснежного размножения грызунов. При появлении зимой из-за перепадов температур (оттепель) корок на снежном покрове, количество грызунов значительно уменьшается. Следует отметить, что популяции грызунов, уменьшившихся из-за погодных условий в зимний период, очень быстро восстанавливали численность летом вследствие хорошей кормовой базы.

Прогноз возникновения больших подъемов заболеваемости ГЛПС проводится по состоянию ранней весенней популяции рыжей полевки. Доля сеголеток в весенних отловах – важный прогностический признак развития эпидемии. В эпидемически неблагополучном 2014 году доля сеголеток составила в отловах 13,9%. Подтверждена сильная и устойчивая связь уровня заболеваемости с подснежным размножением грызунов, с вовлечением в эпизоотический процесс сеголеток, их численности и инфицированности. Сигналом эпизоотического и эпидемического неблагополучия на территории республики служит наличие среди рыжих полевок добытых ранней весной в большом количестве молодых особей (сеголеток) и повторно беременных самок [3].

Указанные данные подтверждаются публикациями авторов по сопредельной с Республикой Башкортостан территорией, неблагополучной по ГЛПС, – Удмуртской Республикой [7].

Табл. 4. Численность, инфицированность мелких млекопитающих и заболеваемость людей ГЛПС в Республике Башкортостан в 2013-2018 гг.

Год	Учет численности мелких млекопитающих			Инфицированность мелких млекопитающих ГЛПС			Заболеваемость ГЛПС у людей
	количество установленных ловушек (абс.ч.)	количество отловленных мелких млекопитающих (абс. ч.)	показатель численности (%) на 100 ловушко-суток	количество индивидуально исследуемых особей ММ на ГЛПС методом ИФА (абс.ч.)	количество положительных находок (абс.ч.)	% положительных особей с антигеном ГЛПС	(абс. и на 100 т.н.)
2013	6800	428	6,3	425	22	5,2	607 14,95
2014	6215	803	12,9	561	35	6,2	3318 81,53
2015	9400	724	7,7	564	28	5	1614 39,64
2016	10700	727	6,8	563	28	5	1398 34,34
2017	10900	1084	10	563	49	8,7	1305 32,09
2018	13900	1214	8,7	565	80	14,2	1105 27,19

Количество исследованных на зараженность ГЛПС грызунов соответствует определяемому ежегодно государственному заданию, составило за 6 лет –3405, в среднем 567 ежегодно и варьировало от 425 до 727 (2013г. – 425, 2014г.- 561, 2015г. -564, 2016г.-727, 2017г. -563, 2018г.-565). Инфицированность вирусом ГЛПС грызунов увеличивается, достигнув максимума в последний год, что является неблагоприятным прогностическим признаком (2013г. – 5,2, 2014г.- 6,2, 2015г. -5,0, 2016г.-5,0, 2017г. -8,7, 2018г.-14,2%). Хантавирусы были обнаружены у 80 особей из 565 исследованных, что составило 14,2%.

Выявить четкую зависимость эпидемической ситуации от интенсивности заражения грызунов вирусом ГЛПС нам не удалось. Указанное совпадает с мнением авторов из Ульяновской области [6].

Зоологическими исследованиями подтверждено, что на территории Республики Башкортостан основным источником и носителем вируса ГЛПС Пуумала является рыжая полевка. Индекс доминирования рыжей полевки в отловах в среднем за 6 лет составил 39,3% (2013г. –28,7 , 2014г.-41,7 , 2015г. – 39,5, 2016г.-32,7, 2017г. -46,8, 2018г.-46,5). Рыжая полевка в отловах в подъем 2014 года встречалась часто 41,7% (в 1,5 раза чаще, чем в предыдущий год с относительно низкой заболеваемостью).

Табл. 5. Удельный вес основных переносчиков ГЛПС и их инфицированность хантавирусом в Республике Башкортостан в 2013-2018 гг. (%)

Показатели	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г
Доля основного переносчика ГЛПС - рыжих полевых в отловах (%)	28,7	41,7	39,5	32,7	46,8	46,5
Инфицированность рыжих полевых (% от вида)	7,6	6,8	5,7	4,2	8,0	10,8
Доля лесных мышей в отловах (%)	53,5	28,0	25,6	21,3	15,8	16,6
Инфицированность лесных мышей (% от вида)	4,4	5,4	5,1	7,0	7,5	25,3
Доля полевки обыкновенной в отловах (%)	5,9	8,1	6,1	10,3	16,4	12,5
Доля бурозубки обыкновенной в отловах (%)	2,8	5,0	4,8	10,5	5,8	6,2
Инфицированность бурозубки (% от вида)	8,3	3	7,4	3,6	10,8	2,4

Рыжие полевки в очагах ГЛПС служат основным источником заражения человека, и там, где отмечается подснежное размножение рыжей полевки и значительная доля молодняка (сеголеток) в весенней популяции, как правило, происходит увеличение активности природного очага ГЛПС. Указанное проявляется в течении многих лет наблюдения за эпизоотическим процессом [1]. Не исключением оказался и последний анализируемый год зоонаблюдения. В 2018 году установлено 13900 орудий лова и поймано 1214 особей мелких млекопитающих относящихся к 19 видам. Из отловленных мелких млекопитающих наиболее часто встречающимися оказались: полевка рыжая – индекс доминирования (ИД)- 46,5%, мышь лесная –ИД -16,6%, полевка обыкновенная ИД– 12,5%. Инфицированность рыжей полевки хантавирусом была максимальной за анализируемый период 10,8%.

В Республике Башкортостан нами наиболее хорошо изучен по ГЛПС Благовещенский район с обилием липовых лесов. Этот очаг описан и другими авторами [1,2]. Количество ловушек ежегодно устанавливаемых зоологами увеличилось за 6 лет в 1,5 раза, достигнув максимума в 2018 году – 900, в среднем составив 610 (2013г. – 600, 2014г.-500, 2015г. -500, 2016г.-470, 2017г. -700, 2018г.-900). Показатель численности грызунов в стационаре крайне высокий – от 10% в 2013 году - до 22% в неблагополучный по заболеваемости 2014 год (грызун в каждой пятой ловушке!). В 2018 году в Благовещенском районе установлено 900 орудий лова, поймано 138 мелких млекопитающих, процент попадаемости составил 15,3%; при исследовании 58 особей выявлено 10 инфицированных, что составляет 17,2% -высокий показатель инфицированности по сравнению с многолетними данными. Положительные находки среди отловленных мелких млекопитающих относятся к четырем видам: полевка рыжая – 5, мышь лесная – 1, мышь желтогорлая – 1, полевка красная – 1. Рыжая полевка преобладает как в отловах, так и среди положительных на ГЛПС грызунов. Отмечена связь численности грызунов с наличием особенно липовых и других широколиственных пород деревьев в природном очаге ГЛПС Благовещенского района. Среднеголетний показатель попадаемости в ловушки грызунов составил 13,5, что почти в 2 раза выше среднеголетнего республиканского показателя. За 6 лет среднеголетний показатель составил 154,7 на 100 тыс.нас., что в 5 раз выше республиканского показателя. В

благополучные годы заболеваемость в 3 раза выше республиканского показателя. В год максимального подъема в 2014 году численность отловленных грызунов составила 22 на 100 ловушко/ночей, заболеваемость людей 521, 1 на 100 тыс.нас. отмечена прямая сильная связь между численностью грызунов и заболеваемостью ГЛПС людей. В тоже время высокий показатель инфицированности грызунов в 2018 году (17,2%) при средней численности грызунов (15,3) не привел к ухудшению эпидситуации, заболеваемость ГЛПС составила 91,3 случая на 100 тыс.нас., что ниже среднемноголетнего уровня в 1,7 раза.

Уровень заболеваемости населения сдерживается активной разъяснительной работой с населением по соблюдению требований личной гигиены в средствах массовой информации и сайтах, проведению барьерной дератизацией вокруг населенных пунктов и мест отдыха, а также объектовой дератизацией. [3].

Заключение.

Уровень заболеваемости людей ГЛПС коррелирует с численностью переносчиков данного заболевания – мелкими млекопитающими, которая зависит от природных и погодных условий.

Мягкие по температуре зимы и благоприятные кормовые условия способствуют подснежному размножению грызунов. При неблагоприятных погодных условиях зимой, численность грызунов быстро возрастает от низких показателей весной до среднемноголетних значений к началу осени.

Отмечена связь численности грызунов с наличием липовых пород деревьев, семена которых являются хорошей кормовой базой в природном очаге ГЛПС Благовещенского района.

Сроки появления молодых особей мелких млекопитающих и интенсивность включения сеголеток в эпизоотический процесс служат основой для эпидемиологического прогнозирования в очагах ГЛПС. Подтверждена сильная и устойчивая связь уровня заболеваемости с вовлечением в эпизоотический процесс сеголеток, их численности и инфицированности.

Инфицированность грызунов ГЛПС находится на стабильно среднем уровне (от 5,0% до 8,7%), выявить четкую зависимость эпидемической ситуации от интенсивности заражения грызунов вирусом ГЛПС нам не удалось, но рост инфицированности в 2018 году (14,2%) является неблагоприятным прогностическим фактором.

Литература

1. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: актуальные проблемы эпидемиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики/ Под. Ред. Акад. АН РБ Р.Ш. Магазова.- Уфа, Гилем, 2006.-240с.
2. Иванова А.В., Сафронов В.А., Степанов Е.Г., Мочалкин П.А., Попов Н.В. Выявление участков высокого риска заражения ГЛПС на территории Республики Башкортостан с применением ГИС-технологий. Проблемы особо опасных инфекций. 2016; 2: 40 - 44.
3. Минин Г.Д., Коробов Л.И., Валеев В.Т., Рожкова Е.В. Организация неспецифической профилактики геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на эндемичной территории - в Республике Башкортостан. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013; 2: 50 - 53.
4. Мясников Ю.А., Апекина Н.С., Зуевский А.П. и др. Размещение природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом в различных ландшафтных зонах Тюменской области и их гостальная характеристика // Итоги науки и техники: Серия вирусология. М., 1991. Т.24.С. 122-123.

5. Берштейн А.Д., Апекина Н.С., Ткаченко Е.А. Особенности взаимоотношений хантавирусов с резервуарными хозяевами и характер проявлений европейских хантавирусных очагов// Медицинская вирусология. 2009. Т.26. С. 153-157.
6. Нафеев А.А., Вовкотеч П.Г., Хайсарова А. Н.. Связь эпизоотической активности природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдром и эпидемиологической ситуацией в Ульяновской области. Проблемы особо опасных инфекций, вып. 2, 2015, С. 25-27.
7. Жигальский О. А. Анализ методов прогнозирования заболеваемости зоонозными инфекциями. Эпидемиология и вакцинопрофилактика № 3 (64) . 2012. С. 26-31

Исаева Г.Ш.^{1,2}, Савицкая Т.А.¹, Хакимов Н.М.²

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ
ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 ГОДУ**

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, г.Казань, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г.Казань, Россия

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом продолжает оставаться одной из наиболее распространенных природно-очаговых инфекций на территории Российской Федерации. Возбудителями ГЛПС являются пять генотипов вирусов: Пуумала, Добrava-Белград, Сеул, Амур, Хантаан, вызывающие различные по тяжести клинические проявления болезни. В большинстве случаев диагноз ГЛПС подтверждается лабораторными методами, из которых преобладают иммунологические методы. Наряду с ними находят применение и молекулярно-генетические методы диагностики.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, иммунологические методы лабораторной диагностики, молекулярно-генетические методы исследований.

Isaeva G.Sh.^{1,2}, Savitskaya T.A.¹, Khakimov N.M.²

**APPLICATION OF LABORATORY METHODS FOR DIAGNOSIS OF
HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN THE RUSSIAN FEDERATION
IN 2018**

¹Kazan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russia

²Kazan State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia

Hemorrhagic fever with renal syndrome continues to be one of the most common natural focal infections in the territory of the Russian Federation. The HFRS pathogens are five genotypes of viruses: Puumala, Dobrava-Belgrade, Seoul, Amur, Khantaan, which cause various clinical manifestations of the disease. In most cases, the diagnosis of HFRS is confirmed by laboratory methods, of which immunological methods predominate. Along with them, molecular genetic diagnostic methods are also used.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, immunological methods of laboratory diagnostics, molecular genetic research methods.

Проблема ГЛПС имеет огромную социальную и медицинскую значимость для Российской Федерации в целом. В настоящее время ГЛПС остается самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии в Российской Федерации и наносит существенный экономический ущерб.

На территории Российской Федерации регистрируются основные патогенные для человека генотипы возбудителей ГЛПС: Пуумала, Добrava-Белград, Сеул, Амур, Хантаан, а также распространены непатогенные для человека хантавирусы: Тула – в европейской части, Топограф – на Таймыре, Хабаровск – на Дальнем Востоке. Географическое распределение

очагов обусловлено определенным ареалом обитания мышевидных грызунов – их резервуарного хозяина. Эволюция и антигенная вариабельность хантавирусов тесно связана с различной видовой принадлежностью их основных хозяев – грызунов. Вследствие точечных замен нуклеотидов в последовательности генома, процессов рекомбинации и/или реассортации хантавирусы характеризуются высокой генетической изменчивостью, приводящей к постоянному возникновению новых генетических вариантов, что может вызывать изменения патогенного потенциала. Генетическое разнообразие хантавирусов обуславливает различия тяжести и клинических исходов вызываемых заболеваний. По результатам эпидемиологических исследований, летальность от возбудителей Хантаан, Сеул достигает 10-20%, от Пуумала, Добрава – 1-3%.

На территории Российской Федерации за последние десять лет сохранялась напряженная ситуация по ГЛПС. За период с 2009 по 2018 годы зарегистрировано 65 805 случаев заражения. Динамика заболеваемости характеризовалась циклическими подъемами. В 2018 году в РФ было зарегистрировано 5855 случаев ГЛПС. Среди зарегистрированных заболеваний ГЛПС в 2018 году преобладали заболевания средней степени тяжести, они составили в среднем 77-88% от общего числа заболевших, тогда как лёгкие формы - в среднем от 1 до 8%. Тяжелые клинические формы в ДВФО составили почти 22%, а в ЮФО – около 17%. Это связано с наиболее патогенными разновидностями вирусов ГЛПС, циркулирующими на этих территориях – Хантаан, Амур, Сеул на Дальнем Востоке и Добрава-Белград (Сочи) на юге России. В ПФО преобладали заболевания средней степени тяжести – 87,8%, тяжелые формы – 7,5%, легкие - 4,7%. Но необходимо учитывать, что очень часто легкие формы ГЛПС проходят abortивно, латентно, с атипичным течением, скрываются под другими диагнозами, что обуславливает необходимость применения комплексных лабораторных исследований для подтверждения диагноза.

Анализ использования лабораторных методов для диагностики ГЛПС по РФ в целом показал, что большая часть диагнозов подтверждалась с применением лабораторных исследований - 99,74%, при этом двумя методами – в 3,63% случаев. Наибольший процент использования более двух методов отмечался в ЦФО, СЗФО. Анализ структуры лабораторных исследований показал преобладание иммунологических методов исследования: реакция непрямого иммунофлюоресцентного анализа (РНИФА) применялась в 30,86%, иммуноферментный анализ (ИФА) - 72,29% случаев (табл. 1).

Табл. 1. Применение лабораторных методов при диагностике ГЛПС в 2018 году.

Федеральный округ	Использование серологических методов, %		молекулярно-генетический метод	другие методы	Использование лабораторного подтверждения диагноза, %	Использовано 2 и более методов у 1 пациента
	РНИФА	ИФА	ПЦР			
ЦФО	58,0	58,2	0	0	100	16,3
СЗФО	35,8	83,0	0	0	100	18,9
СФО	0	0	0	0	0	0
ДВ ФО	51,0	53,1	3,1	0	98,9	8,3
ЮФО	0	100	0	0	100	0
ПФО	24,6	74,8	0	0	99,7	0
УФО	21,7	84,7	0	0	97,8	8,7
СКФО	0	0	0	0	0	0
РФ	30,8	72,2	0,05	0	99,7	3,6

Молекулярно-генетический метод использовался только в ДВФО в 3,13, что указывает на необходимость более широкого внедрения молекулярной диагностики хантавирусной инфекции в клинической практике. Отсутствие отечественных зарегистрированных тест – систем для детекции РНК различных генотипов хантавирусов в клиническом материале оказывает сдерживающий эффект в области применения молекулярных методов в лабораторной практике.

Заключение. Таким образом, в целях оперативного реагирования на биологические угрозы, связанные с возникновением и распространением ГЛПС, необходимо внедрение в деятельность учреждений Роспотребнадзора методов молекулярной диагностики и молекулярного мониторинга за циркуляцией возбудителей на эндемичных территориях, а также проведение комплексного обследования пациентов с подозрением на ГЛПС с применением иммунологических и молекулярных методов исследований.

Коваленко Е.В.¹, Корнеев А.Г.², Костюк Е.В.¹, Санков Д.И.², Яковлев А.Г.¹

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЛПС ОРЕНБУРЖЬЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

¹ *Управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области, г.Оренбург, Россия*

² *ФГБОУ ВО Оренбургский государственный медицинский университет Министерства Здравоохранения Российской Федерации, г.Оренбург, Россия*

Изучены особенности эпидемического процесса ГЛПС в лесостепных и степных ландшафтах с выявлением времени, групп и территорий риска. Проведено генотипирование возбудителя. Выявлены приоритетные типы заражения населения. Проведена оценка иммунного статуса населения.

Ключевые слова: ГЛПС, Оренбургская область, хантавирусы, Пуумала, типы заражения, генотипирование, прогнозирование эпидемиологической ситуации.

Kovalenko E.V.¹, Korneev A.G.², Kostyuk E.V.¹, Sankov D.I.², Yakovlev A.G.¹

REGIONAL ASPECTS OF HFPS OF THE ORENBURG REGION AT THE PRESENT STAGE

¹ *Office of the Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare of the Orenburg Region, Orenburg, Russia*

² *Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia*

The features of the HFRS epidemic process in forest-steppe and steppe landscapes with the identification of risk time, risk groups and risk territories were studied. The pathogen was genotyped. Identified priority types of infection of the population. The assessment of the immune status of the population.

Key words: HFRS, Orenburg region, hantaviruses, Puumala, types of infection, genotyping, forecasting of the epidemiological situation.

Положение Оренбургской области среди других субъектов Приволжском Федеральном округе (ПФО) по уровню заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) неоднозначно. Если за 1980-2011 гг. область занимала 8 место в округе (среднегодовое количество случаев на 100 тысяч населения; далее «на 100 тыс.»), то за 2000-2011 гг. – 4-е место после Республик Удмуртской, Башкортостан и Марий Эл (21,0 на 100 тыс.) [1]. В последующие годы произошел спад заболеваемости, и в настоящее время Оренбургская область в ПФО занимает 11-е место [3]. При этом в отдельные годы (1997 г.) заболеваемость населения отдельных административных территорий достигала уровня более 800 случаев на 100 тыс. населения [5]. ГЛПС занимает первое место среди зоонозных инфекций по размерам нанесенного экономического ущерба, так в 2010 г. для Оренбургской области, а в годы подъема заболеваемости занимает третье место после острых респираторных заболеваний и острых кишечных инфекций.

Оренбургская область располагается в южной части округа на территории двух ландшафтов – лесостепного (ЛСЗ) и степного (СЗ) – 6 природно-климатических провинций [5], на 3-х из которых (Заволжско-Приуральной, Общесыртовской и Зиларско-Сакмарской) регистрируется заболеваемость ГЛПС, вызванная ортохантавирусом Пуумала [2].

Все вышеперечисленное определило цель настоящего исследования – выявить эпидемиологические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Оренбургской области в настоящий период.

Материалы и методы.

В рамках настоящего исследования проводился традиционный ретроспективный эпидемиологический анализ (РЭА) с выявлением темпа прироста прямолинейной тенденции (и ее достоверности) и цикличности проявления эпидемического процесса во многолетней динамике.

Для анализа внутригодовой динамики заболеваемости рассчитывались медианы и были построены медианные типовые кривые. В абсолютных и относительных числах определялись верхний/нижний предел фоновой заболеваемости, непосредственно сам фоновый уровень и скрытая (вспышечная) заболеваемость.

Выявлялись группы риска по профессиональному, половому, возрастному признакам, а также по принадлежности к городскому или сельскому населению.

Исследования по изучению иммунного статуса населения проводились за 2011-2018 гг. на 35 административных территориях области. Было изучено 3894 сывороток крови практически здоровых и ранее не болевших ГЛПС жителей лесостепного и степного ландшафта. Сыворотки исследовали непрямым методом флуоресцирующих антител с соответствующим культуральным диагностикумом лабораторией отдела особо опасных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области».

В 2014-2016 гг. среди прочих рутинных отловов мышевидных грызунов, проводились отловы на отдельных территориях степной ландшафтной зоны с целью дальнейшего генотипирования возбудителя ГЛПС – хантавируса Пуумала, циркулирующего на территории Оренбургской области [2]. Для генотипирования использовались два выделенных ранее на территории степной ландшафтной зоны ПФО геноварианта, обозначенные как геноварианты "Х" и "У" с уровнем генетических различий (по 426 нуклеотиду N-гена (S-сегмента)) более 5,0% [2]. В рамках этого исследования было отловлено 489 мелких млекопитающих (мышевидных грызунов). Отлов проводился ФГУП «Центр дезинфекции по Оренбургской области» методом ловушек-линий в осенний сезон согласно СП 3.1.7.2614-10. Определение видовой принадлежности ММП, вскрытие грызунов, подготовка материала (ткани легкого) и ИФА осуществлялись лабораторией отдела особо опасных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области». Для сравнения с выделенными от животных геновариантами ортохантавируса так же проводилось генотипирование штаммов, выделенных из сыворотки крови заболевших ГЛПС людей, инфицированных на территории отлова (347 человек). Отбор крови осуществлялся в Оренбургской областной клинической инфекционной больнице.

Генотипирование и секвенирование хантавирусов Пуумала проводилось в рамках грантовых исследований ГБУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы ОрГМУ с использованием генетического анализатора "НАНОФОР-05". Праймер-наборы для генотипирования синтезированы кампанией "Синтол" (г. Москва) на основе нуклеотидной последовательности, зарегистрированной Гараниной С.Б. [2] на портале "Genbank".

Изучение влияния на проявления эпидемического процесса ГЛПС антропогенных, природных (в том числе гелио-климатических) факторов проводилось на примере Оренбургского района Оренбургской области. Исследование было проведено в три этапа: 1 - Выявление ведущих гелио-климатических факторов, способных оказывать влияние на заболеваемость населения Оренбургского района; 2 – Проведение регрессионного анализа по данным фактической заболеваемости ГЛПС населения Оренбургского района за 2000-2011 гг. и определение показателей теоретической заболеваемости за 2000-2018 гг.; 3 – Проверка метода прогнозирования с помощью сопоставления показателей теоретической и фактической заболеваемости за 2000-2018 гг.

Климатические данные были предоставлены Оренбургским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Для чисел Вольфа использовались данные Королевской обсерватории Бельгии.

В качестве данных для прогнозирования заболеваемости населения ГЛПС использовано 5 климатических критериев: высота снежного покрова, средняя относительная влажность воздуха, температура атмосферного воздуха, количество осадков, высший наблюдаемый уровень реки Урал. Так же изучено влияние уровня солнечной активности, выраженной через число Вольфа, на эпидемический процесс ГЛПС. Было изучено влияние 43 климатических показателей за 2000-2018 гг. (всего 792 помесечных измерения). Для оценки возможности использования в последующем моделировании перечисленных показателей, был выбран коэффициент корреляции рангов Спирмена.

При расчете средних показателей заболеваемости ошибка среднего рассчитывалась исходя из численности населения. Для оценки достоверности различия показателей использовался критерий χ^2 -квадрат (χ^2), рассчитанный с поправкой Йетса (корректированный). Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$. Все статистические расчеты выполнены в программе, рекомендуемой для эпидемиологического анализа ВОЗ, Epi Info™ (version 7.2.3.1 от 28.06.2019 г.).

Результаты и обсуждение.

Регистрация заболеваемости ГЛПС населения Оренбургской области официально началась в начале 70-х годов прошлого века. Однако, при работах в архивах отдельных центральных районных больниц (города Бузулук и Бугуруслан) были выявлены истории болезни 50-х и 60-х годов, в которых описываемый симптомокомплекс соответствовал современному клиническому представлению о ГЛПС.

За 49 лет изучаемого периода заболеваемость ГЛПС среди населения Оренбургской области проявлялась неравномерно. Так в 1971 г. показатель заболеваемости составил $1,2 \pm 0,2$ на 100 тыс., а в настоящее время (2018 г.) – $7,1 \pm 0,6$ на 100 тыс. при среднемноголетнем показателе за этот отрезок времени – $10,7 \pm 0,1$ на 100 тыс. Наблюдался достоверный рост заболеваемости ($T_{пр}$ – среднемноголетний темп прироста тенденции – равен $+3,4\%$; $\chi^2=286,48$; $p < 0,05$). За это время определялась цикличность с периодичностью 2–3–4 года.

При этом почти за полувековой период следует выделить три периода проявления эпидемического процесса ГЛПС в многолетней динамике. Первый – 1970-1996 гг.; второй – 1997-2005 гг. и третий с 2006 г. по настоящее время. В первый период при среднемноголетнем показателе $4,2 \pm 0,1$ на 100 тыс. наблюдалась слабо выраженная тенденция к росту заболеваемости ($T_{пр}=1,2\%$; $\chi^2=4,15$; $p=0,04$), в отличие от второго, когда среднемноголетний показатель заболеваемости вырос более чем в 6 раз и достиг уровня $25,9 \pm 0,4$ на 100 тыс. ($\chi^2=188,6$; $p < 0,05$). Темп прироста тенденции составил значение $+3,4\%$ ($\chi^2=60,2$; $p < 0,05$). Наивысшие показатели отмечали в 1997 г. ($48,9 \pm 1,48$ на 100 тыс.) и в 2005 г. ($58,2 \pm 1,62$ на 100 тыс.).

Третий, современный, период характеризовался значительным снижением заболеваемости ($T_{пр}= -7,4\%$; $\chi^2=87,0$; $p < 0,05$) и среднемноголетнем показателем $3,1 \pm 0,2$ на 100 тыс. В этот период отмечалась устоявшаяся цикличность проявления эпидемического процесса в многолетней динамике с периодичностью в 2-3 года.

Поскольку неоднократными исследованиями было показано, что как эпизоотический процесс, так и эпидемический в каждой из ландшафтных зон имеет свои особенности [3, 4, 7], дальнейшее их изучение проводилось для степной ландшафтной зоны и лесостепной ландшафтной зоны раздельно.

К лесостепной зоне относятся по крайней мере 11 из 35 административных районов Оренбургской области, занимающее более северное положение относительно других и находящихся на границе с лесными массивами Республики Башкортостан. Эти территории характеризуются повышенным процентом лесистости – близким к 20% [6]. Именно на этих

территориях зарегистрированы и паспортизированы первые природные очаги ГЛПС еще более полувека назад.

К степной зоне относятся остальная более южная часть области, регистрация случаев ГЛПС среди населения которой началось с 90-х годов прошлого столетия, возникновение природных очагов, на территории которой возможно только в террасовой растительности пойм рек [4, 8]. Следует отметить, что на территории степной зоны есть административный районы, на которых за весь изучаемый период не зарегистрировано ни одного случая ГЛПС. Это восточная часть области, имеющая в основном песчаные почвы и более скудную растительность с лесистостью около 1%, и вероятно с менее пригодными условиями для существования эпизоотических очагов ГЛПС.

На территории обоих ландшафтных зон также находятся несколько других муниципальных образований городского типа.

Среднегодовое значение показателя заболеваемости ГЛПС населения лесостепной зоны за 2007-2018 гг. составил $25,4 \pm 0,7$ на 100 тыс. и был более, чем в 2 раза больше такового степной зоны ($11,6 \pm 0,3$ на 100 тыс.; $\chi^2=506,3$; $p < 0,05$).

При этом наблюдалась устойчивая тенденция к снижению заболеваемости населения ГЛПС обеих зон. Однако, темп прироста тенденции в лесостепной зоне проявил себя как более умеренный к снижению заболеваемости ($T_{пр} = -5,5\%$; $\chi^2=18,7$; $p < 0,05$) против темпа прироста тенденции степной зоне ($T_{пр} = -9,0\%$; $\chi^2=94,5$; $p < 0,05$). В обеих зонах выявляется выраженная цикличность; в лесостепной с периодичностью в 1-2-3 года, в степной – в 3 года.

При проведении РЭА каждого из районов лесостепной зоны выяснилось, что среднегодовые показатели изменялись от $5,8 \pm 3,8$ на 100 тыс. (Саракташский район) до $79,0 \pm 23,8$ на 100 тыс. (Северный район). При ранжировании районов этой зоны по среднегодовому показателю первое место (номер ранга 1,0) занял Северный район; второе (номер ранга 3,0) – Тюльганский ($52,2 \pm 16,6$ на 100 тыс.) и Бугурусланский ($43,9 \pm 15,2$ на 100 тыс.) районы; третье (номер ранга 5,5) – Грачевский ($36,1 \pm 16,7$ на 100 тыс.), Бузулукский ($32,0 \pm 10,2$ на 100 тыс.), Матвеевский ($25,0 \pm 14,4$ на 100 тыс.) и Кувандыкский ($24,8 \pm 11,1$ на 100 тыс.) районы, четвертое (номер ранга 8) – Асекеевский район ($21,2 \pm 10,3$ на 100 тыс.) и последнее место (номер ранга 10) – Шарлыкский ($9,8 \pm 7,4$ на 100 тыс.), Пономаревский ($7,1 \pm 6,9$ на 100 тыс.) и Саракташский ($5,8 \pm 3,8$ на 100 тыс.) районы. Среднегодовое значение показателя заболеваемости населения всех районов лесостепной зоны за современный период было достоверно выше областного показателя ($\chi^2 > 3,84$; $p \leq 0,05$). При этом лишь в трех районах отмечалась достоверная тенденция к снижению заболеваемости – Саракташский ($T_{пр} = -30,0\%$; $\chi^2=5,1$; $p=0,02$), Кувандыкский ($T_{пр} = -13,7\%$; $\chi^2=4,1$; $p=0,04$) и Тюльганский ($T_{пр} = -8,8\%$; $\chi^2=4,7$; $p=0,03$). В остальных районах темп прироста тенденции колебался от $-6,7\%$ до $+9,5\%$, однако не являлся статистически значимым ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$ во всех случаях), что свидетельствует о стабилизации заболеваемости населения этих территорий.

В степной зоне среднегодовые показатели колебались от нулевых значений на востоке области (5 административных районов) до $79,1 \pm 17,8$ на 100 тыс. (Илекский район). При ранжировании районов этой зоны по среднегодовому показателю первые три места (номера рангов 1,0; 2,0 и 3,0 соответственно) заняли Илекский район, Ташлинский ($59,5 \pm 15,4$ на 100 тыс.) и Новосергиевский ($35,7 \pm 10,0$ на 100 тыс.). Сорочинский ($17,4 \pm 11,2$ на 100 тыс.) и Оренбургский ($17,0 \pm 4,6$ на 100 тыс.) районы сформировали ранг номер 4,5, а Тоцкий ($11,4 \pm 4,6$ на 100 тыс.), Переволоцкий ($11,0 \pm 6,4$ на 100 тыс.) и Абдулинский ($9,6 \pm 6,8$ на 100 тыс.) районы – ранг номер 7,0. Среднегодовые показатели заболеваемости остальных районов, сформировавших ранги номер 14,0 и номер 22,0, достоверно не отличались от среднеобластного показателя ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$). При этом лишь у районов, занимающих три первых ранговых места, отмечалась достоверная тенденция к снижению заболеваемости – Илекский ($T_{пр} = -13,4\%$; $\chi^2=25,3$; $p < 0,05$), Ташлинский ($T_{пр} = -13,2\%$; $\chi^2=14,7$; $p < 0,05$) и Новосергиевский ($T_{пр} = -7,5\%$; $\chi^2=4,0$; $p=0,04$) районы. В остальных районах темп прироста тенденции колебался от $-16,7\%$ до $+0,3\%$, однако, как и в лесостепной зоне не являлся

статистически значимым ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$ во всех случаях), что также свидетельствует о стабилизации заболеваемости населения этих территорий.

Следует отметить, что при достоверных отличиях среднеголетних показателей изучаемых зон пиковые значения заболеваемости на территории лесостепной зоны - $79,0 \pm 24,6$ на 100 тыс. (Северный район) и степной - $79,1 \pm 28,1$ на 100 тыс. (Илекский район) составили соизмеримые значения, т.е. не имели статистических различий между собой ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$). Объясняется это тем, что, несмотря на то, что Илекский район является частью степной зоны, на его территории расположена обширная пойма реки Урал, достигающая в своем поперечнике дистанцию до 20 км. и обеспечивающую уровень лесистости района в 20%, т.е. соизмеримую с уровнем лесистости районов составляющих лесостепную зону. В Оренбургских ландшафтах очаговая территория ГЛПС как правило приурочена к пойменным лесам по большим рекам, где рыжая полевка, являясь основным резервуаром возбудителя, достигает максимальной численности и инфицированности.

По данным регистрации случаев ГЛПС по месяцам года были рассчитаны медианы и построены медианные типовые кривые. Для внутригодовой динамики для обеих зон в среднем была характерна неравномерность распределения месячных показателей. Сезонные подъемы в среднем происходили с июля по январь. При этом в лесостепной зоне верхний предел фоновой заболеваемости в абсолютных числах составил 2 случая, а в относительных – 0,9 на 100 тыс. В степном ландшафте верхний предел фоновой заболеваемости в абсолютных числах так же составил 2 случая, а в относительных – 0,3 на 100 тыс. Скрытая (вспышечная) заболеваемость в обеих зонах отсутствовала.

Месяцами сезонного подъема в лесостепной зоне в годы эпидемического периода (в годы подъема заболеваемости) явились месяцы с августа по декабрь включительно, а в годы межэпидемического подъема – сентябрь и декабрь. В степной зоне месяцами сезонного подъема в годы эпидемического периода явились ноябрь и декабрь, а в годы межэпидемического подъема – октябрь-декабрь. При этом эпидемический год в степной зоне как правило начинался в апреле-мае, а в лесостепной зоне – мае-июне.

При анализе заболеваемости по группам населения профессиональных групп риска в обеих ландшафтных зонах среди заболевших выявлено не было. Группой риска явились мужчины в возрасте 16-55 лет ($91,4 \pm 2,2\%$). Доля безработных в разные годы среди сельских жителей достигала 45,0%, среди городских – 25,4%.

Выявлены различия в заболеваемости городского и сельского населения. Наиболее подробно это изучалось в отдельном исследовании на примере степной ландшафтной зоны за 1997-2018 гг. Сравнивались показатели заболеваемости жителей г. Оренбурга и сельских жителей территориально удаленного от него Илекского района. Заболеваемость городских жителей характеризовалась умеренной тенденцией к росту со среднегодовым темпом 1,6% ($\chi^2 = 3,9$; $p = 0,046$). Среднеголетний показатель заболеваемости составил $12,5 \pm 1,4$ на 100 тыс. Сезонные подъемы заболеваемости городских жителей происходили в среднем с сентября по ноябрь.

Заболеваемость сельских жителей снижалась со среднегодовым темпом 3,1% ($\chi^2 = 13,6$; $p < 0,05$). Среднеголетний показатель заболеваемости был высоким - $205,1 \pm 21,8$ на 100 тыс., в 16 раз ($p < 0,05$) превышая показатель заболеваемости городского населения за исследуемый период. Для сельского населения сезонные подъемы заболеваемости ГЛПС-Пуумала в среднем наблюдались с августа по декабрь. Как в г. Оренбурге, так и в Илекском районе началом эпидемического года определен май. Верхний предел фоновой заболеваемости в абсолютных числах составил 2,0 случая.

Анализ условий заражения позволил определить, что в степной ландшафтной зоне $38,1 \pm 2,8\%$ приходится на рыбную ловлю, $9,0 \pm 2,1\%$ – на охоту, $4,9 \pm 2,0\%$ – на купание, $5,8 \pm 1,8\%$ – сбор ягод, $3,2 \pm 1,9\%$ – прогулки, $11,0 \pm 2,2\%$ – работа в лесу, $1,1 \pm 1,0\%$ – занятость в сельском хозяйстве и $26,9 \pm 1,9\%$ – на невыясненные обстоятельства. Отсюда структуру заболевших по типам эпидемического процесса в степной зоне можно представить таким образом – $62,0 \pm 1,6\%$ приходится на лесной тип, $35,1 \pm 1,7\%$ – бытовой, $11,0 \pm 2,2\%$ – на

производственный и $1,1 \pm 2,2\%$ – на сельскохозяйственный тип. Под лесным типом необходимо понимать заражение в зоне пойменной растительности, поскольку как таковые лесные массивы отсутствуют на территории степной ландшафтной зоны Оренбургской области.

В лесостепной ландшафтной зоне распределение условий заражения и типов эпидемического процесса сложились традиционным образом и характерным в целом для ПФО. Доминирующими типами эпидемического процесса явились лесной ($34,0 \pm 2,8\%$), садово-дачный ($13,8 \pm 2,2\%$) и бытовой ($38,2 \pm 2,7\%$).

Доля выявленных серопозитивных результатов из всех обследованных здоровых лиц за современный период составила $6,9 \pm 0,4\%$ (267 человек). Уровень естественного иммунитета населения лесостепной зоны ($9,6 \pm 0,4\%$; 98 сероположительных результатов из 1021 обследованных) в 1,6 раза выше таковой степной зоны ($5,9 \pm 0,4\%$; 169 из 2873 соответственно; $\chi^2=15,7$; $p < 0,05$).

Представленные результаты свидетельствуют о скрыто протекающем эпидемическом процессе ГЛПС среди населения обоих ландшафтов. Наличие антител в сыворотках крови показывает, что инфекционный процесс ГЛПС у обследуемых протекал в скрытой (бессимптомной) форме, без явных клинических проявлений.

Поскольку интенсивность этого явления в изучаемых зонах различно, можно утверждать, что низкое проэпидемичивание население степной зоны объясняется прежде всего сравнительно недавним вовлечением этой территории в эпидемический процесс ГЛПС.

По предложенной классификации Юдинцевой Е.В. [10] по уровню антител степную зону Оренбургской области можно отнести к территории 1 группы, т.е. к территориям со средним уровнем естественного иммунитета к ГЛПС ($5,62 \pm 1,43\%$; $p > 0,05$), а лесостепную – ко 2 группе – территориям с высоким уровнем естественного иммунитета ($11,5 \pm 2,72\%$; $p > 0,05$).

При генотипировании ортохантавирусов, выделенных от пациентов и мелких млекопитающих было установлено, что в сельской местности, как от больных, так и от животных выделялся исключительно геновариант "X". В то же время от городских жителей изолировали 2 генотипа - геновариант "X" (в 60,7% случаев) и геновариант "Y" (в 39,3%). Причем 7 человек, у которых был выделен геновариант "Y", в период возможного заражения выезжали в Оренбургский район. На этой же территории геновариант "Y" был выделен ранее и от животных, обитающих на территории данного района. Следовательно, сельские жители заражались исключительно по месту проживания, а городские – в Илекском и Оренбургском районах. При этом от 2 зверьков и 1 пациента (жителя г. Оренбурга) были выделены геноварианты, имевшие генетические различия с зарегистрированными праймерами более 5,0%, что несомненно требует дальнейших исследований для установления территории циркуляции такого геноварианта ГЛПС-Пуумала среди мелких млекопитающих.

При изучении влияния на эпидемический процесс ГЛПС природных факторов по результатам проведенного регрессионного анализа с использованием 6 выделенных, как наиболее прогностичных (обладавших наибольшими коэффициентами), гелиоклиматических показателей (минимальный уровень высоты снежного покрова в феврале предшествующего года (см); средний уровень высоты снежного покрова в феврале предшествующего года (см); температура в октябре предшествующего года ($^{\circ}\text{C}$); количество осадков в августе предшествующего года (мм); количество осадков в ноябре предшествующего года (мм); число Вольфа в предшествующем году) было построено уравнение, обладающее определенной громоздкостью и неудобством применения. Поэтому, несмотря на то, что его проверка показала соответствие в $84,2 \pm 8,4\%$ случаев показателей фактической заболеваемости с 2000 г. по настоящее время с показателем заболеваемости, рассчитанным с использованием данного уравнения ($I \pm 2m$), использование его в рутинной практике эпидемиологов для прогнозирования эпидемиологической ситуации по ГЛПС затруднительно.

Однако, возможно использование отдельных гелио-климатических показателей для прогнозирования общей эпидемической ситуации или направления тенденций ее развития. Так установлено, что снижение значения климатического показателя «минимальный снежный покров в феврале» ниже 20 см. приводит к достоверному снижению заболеваемости (2007, 2012, 2015 гг.; $p < 0,05$ во всех случаях). Это объясняется невозможность подснежного размножения мелких млекопитающих при столь малой толщине снежного покрова, промерзанием нор, что в совокупности способствует значительному снижению популяции мышевидных грызунов. Аналогичная картина выявляется при анализе связи климатического показателя «средний уровень снежного покрова в феврале» с показателем заболеваемости ГЛПС населения (2007, 2012, 2015 гг.; $p < 0,05$ во всех случаях). При анализе изменений климатического показателя «количество осадков в августе» выявлено, что увеличение данного критерия выше 50 мм способствовало росту заболеваемости в 2009, 2013, 2017, 2018 гг. ($p < 0,05$ во всех случаях). Обильные дожди в конце периода вегетации в условиях теплого климата степной ландшафтной зоны влияют на продолжительность роста растительности, увеличению кормовой базы, что в свою очередь отражается на увеличении численности роста популяции, увеличению периода активности очагов мелких млекопитающих и посещения территории природных очагов ГЛПС в последующие месяцы.

Заключение.

Таким образом, эпидемиологическая обстановка по ГЛПС в Оренбургской области в настоящее время может быть оценена как благополучная со среднемноголетним показателем $3,1 \pm 0,2$ на 100 тыс. за 2006-2018 гг. со значительным снижением заболеваемости ($T_{пр} = -7,4\%$). Эпидемический процесс среди населения лесостепной зоны протекает в 2 раза более интенсивно, чем в степной. Заболеваемость населения административных территорий лесостепной зоны достоверно выше областного уровня. Наблюдалась устойчивая тенденция к снижению заболеваемости населения ГЛПС обеих зон, при этом темп прироста тенденции в лесостепной зоне проявил себя как более умеренный к снижению заболеваемости, чем в степной.

Для внутригодовой динамики для обеих зон в среднем была характерна неравномерность распределения месячных показателей. Сезонные подъемы в среднем происходили с июля по декабрь. Скрытая (вспышечная) заболеваемость в обеих зонах отсутствовала.

При анализе заболеваемости по группам населения профессиональных групп риска в обеих ландшафтных зонах среди заболевших выявлено не было. Группой риска традиционно явились мужчины в возрасте 16-55 лет.

Выявлены различия в заболеваемости городского и сельского населения. Заболеваемость городских жителей характеризовалась умеренной тенденцией к росту, а заболеваемость сельских жителей ежегодно снижалась.

Структура заболевших по типам эпидемического процесса в степной и лесостепной зонах имела некоторые отличия, однако в обеих зонах доминирующим типом был лесной и бытовой. Представленные результаты изучения иммунного статуса населения свидетельствуют о скрыто протекающем эпидемическом процессе ГЛПС на обеих ландшафтов.

Проведенное генотипирование ортохантавирусов Пуумала, выделенных от пациентов и мелких млекопитающих, показало, что на территории области циркулируют по крайней мере два геноварианта ортохантавируса Пуумала, различающиеся по 426 нуклеотиду N-гена (S-сегмента). Обнаружены подтипы вирусов Пуумала не определяемые имеющимися праймами, что позволяет судить о наличии других (третьих) вариантов возбудителя. Путем сравнения геновариантов вирусов, выделенных от источников инфекции возбудителя ГЛПС и больных ГЛПС, доказано, что сельские жители заражались исключительно по месту проживания, а городские при выезде в природные очаги ГЛПС.

Получены некоторые данные о возможности использования отдельных климатических показателей для прогнозирования общей эпидемической ситуации по ГЛПС или направления тенденций ее развития.

За изучаемый современный период (2010-2018 гг.) на территории Оренбургской области площади весенней и осенней дератизации составляли от 5371 до 7022 га. Колебания в объемах дератизации в первую очередь были связаны с объемами финансирования, при этом в ряде административных территорий средства на дератизацию в отдельные годы не выделялись.

В целях повышения эффективности профилактики заболеваемости ГЛПС на территории Оренбургской области рекомендуется: продолжить работы по эпизотологическому и эпидемиологическому мониторингу в наиболее активных частях очаговых территорий, а так же по изучению иммунного статуса населения области; проводить своевременные дератизационные работы в достаточном объеме и неспецифическую профилактику ГЛПС, включающую в себя общесанитарные мероприятия (приведение в лесопарковое состояние лесных массивов, прилегающих к населенным пунктам, благоустройство мест отдыха населения и проч.) и мероприятия по информированию и гигиеническому обучению населения.

Литература.

1. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Оренбургской области в 2010 году.
2. Корнеев А.Г., Гаранина С.Б., Сергевнин В.И. Генотипы хантавирусов, циркулирующие среди людей и мелких млекопитающих на территории степных и лесостепных зон. Здоровье семьи–XXI век. 2013; 4(4): С. 66–73.
3. Корнеев А. Г. Особенности формирования степных природных очагов ГЛПС в Оренбургской области / А. Г. Корнеев, С. Ю. Шестакова, С.Б.Гаранина // Организация противоэпидемических мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом: материалы всеросс. н-практ. конф. – Оренбург. – 2007. – С. 65–67.
4. Приложение к письму Роспотребнадзора от 10.06.2019 г. №02/8245-2019-32 «Об эпидемиологической ситуации по ГЛПС и организации профилактических мероприятий в Российской Федерации в 2018 году».
5. Скачков М. В. Особенности формирования природных очагов ГЛПС в различных ландшафтных провинциях Оренбургской области / М. В. Скачков, А. Г. Яковлев // Организация противоэпидемических мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом: материалы всеросс. н.–практ. конф. – Оренбург, 2007. – С. 39–49.
6. Чибилев, А. А. Ландшафтно-типологическая карта Оренбургской области как основа оптимизации структуры земельного фонда / А. А. Чибилев, А. И. Климентьев, Е. В. Блохин // – Оренбург: Степи Евразии, 1997. – С. 152–153.
7. Шерстнев, В. М. // Особенности формирования природных очагов ГЛПС в различных ландшафтных провинциях: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.30 / В. М. Шерстнев. – Оренбург, 2005. – 244 с.
8. Шерстнев, В. М. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в различных ландшафтных провинциях Оренбургской области / В. М. Шерстнев // Актуальные проблемы эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Самара, 2004. – Т. II. – С. 87–90.
9. Эпидемиологический Атлас ПФО [Режим доступа] URL: http://epid-atlas.nniiem.ru/a01_data_main.html#. (дата обращения: 23.08.2019 г.).
10. Юдинцева, Е. В. Клинико-иммунологическая характеристика и иммуноактивная терапия больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. В. Юдинцева. – Санкт-Петербург, 2009. – 24 с.

Корзиков В.А., Васильева О.Л., Габараева Е.А., Дичковский Л.И., Овсянникова Л.В.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОЧАГОВ ГЛПС НА ЮГЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области» Роспотребнадзора, г.Калуга, Россия

Проведен анализ эпизоотологического значения мелких млекопитающих в очагах ГЛПС на территории Калужской области в 2011-2018 гг. Описаны основные эпизоотолого-эпидемиологические показатели и их возможное влияние на уровень заболеваемости.

Ключевые слова: природно-очаговые инфекции, носитель, мелкие млекопитающие, ГЛПС, рыжая полевка.

Korzikov V.A., Vasil'eva O.L., Gabaraeva E.A., Vinnikova O.N., Ovsjannikova L.V.

FINDINGS OF EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF THE FOCI OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN THE SOUTH OF FOREST ZONE (THE CASE OF KALUGA OBLAST)

Federal Hygienic and Epidemiological Center in Kaluga Region of Rosпотребнадзор, Kaluga, Russia

We analyzed epizootological value of small mammals in the foci of hemorrhagic fever with renal syndrome in Kaluga Oblast during 2011-2018. We gave main epizootic and epidemiological indices and their possible influence on the infection rate.

Keywords: natural-focus disease, circulator, small mammals, hantavirus hemorrhagic fever with renal syndrome, bank vole.

Ежегодно на территории региона регистрируется местные и завозные случаи природноочаговых заболеваний среди населения. К наиболее актуальным зоонозным инфекциям Калужской области относится лептоспироз и геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). Заболевания людей ГЛПС регистрируются в Калужской области с 1960 г. [8]. В 2014 г. в Калужской области резко осложнилась эпидемиологическая обстановка по ГЛПС – число заболевших составило 123 человека [9]. Согласно нормативным документам, публикуемым на сайтах региональных учреждений Роспотребнадзора в ряде субъектов европейской части РФ, в 2019 г. возникла сложная эпидемиологическая ситуация по ГЛПС [11, 12]. Поэтому данные эпизоотологического мониторинга природных очагов патогенных для человека хантавирусов, осуществляемого зоолого-энтомологическими подразделениями учреждений Роспотребнадзора представляет несомненный интерес.

Сведения о численности, структуре населения и инфицированности ММ используются при анализе эпизоотологической ситуации, планировании и проведении мероприятий по регулированию численности носителей возбудителей опасных инфекционных заболеваний. Эта работа осуществляется с целью прогнозирования и организации профилактики эпидемических проявлений природных очагов болезней человека [3, 14].

Цель – описание эпизоотологического и эпидемиологического значения ММ (мелких млекопитающих) в очагах ГЛПС на территории Калужской области в 2011-2018 гг.

Материалы и методы. Работы вели в Калужской области, расположенной на юге лесной зоны. Отлов ММ проводился методом ловушко-линий [2] в лесокустарниковых, открыто-полевых, околородных, закрыто-полевых (стога, ометы и т.п.) станциях и в населенных пунктах. Было отработано 23484 ловушко-суток (л-с.). Обследования осуществлялись в 21 районе Калужской области. Использованы архивные данные зоолого-энтомологической

группы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области» по численности и инфицированности рыжей полевки с 2011 по 2013 гг. Статистические сведения по заболеваемости согласно официальным отчетам. В работе использовали систематико-географический справочник млекопитающих России [10].

За период наблюдений было исследовано 10 видов ММ: обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 (13 экз.); полевая мышь *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 (460 экз.); малая лесная мышь *Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811 (197 экз.); желтогорлая мышь *Sylvaemus flavicollis* Melchior, 1834 (164 экз.); мышь-малютка *Micromys minutus* Pallas, 1771 (1 экз.); лесная соня *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778) (1 экз.); обыкновенная полёвка *Microtus arvalis* Pallas, 1778 и восточноевропейская полевка *M. rossiaemeridionalis* Ognev, 1924 37 экз.); полевка-экономка *Alexandromys oeconomicus* Pallas, 1776 (8 экз.); рыжая полёвка *Myodes glareolus* Shreber, 1780 (1196 экз.); водяная полевка *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758) (1 экз.). Следует отметить, что на инфицированность патогенными хантавирусами исследовались в первую очередь основные резервуары: рыжая полевка, желтогорлая, полевая и малая лесная мыши.

Для диагностики на хантавирусы использовался серологический метод: система иммуноферментная «Хантагност», производства ФГУП «ПИПВЭ им. М.П. Чумакова РАМН». Антиген хантавирусов выявляли индивидуально у каждого зверька (исследовано 2078 экз. ММ), при помощи иммуноферментного анализа в 10% суспензии тканей органов на физиологическом растворе.

Вычисляли среднюю численность, также индекс размножения (процент беременных самок * среднее число эмбрионов). Некоторые зависимости между показателями рассчитывались по корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. Инфицированные животные зарегистрированы среди 5 видов ММ. Основная доля исследованных ММ пришлась на рыжую полевку и полевую мышь. Эти виды ММ занимают значительную долю в лесокустарниковых, открыто-полевых и околотовдных стациях Калужской области [4-6]. Антиген хантавирусов обнаружен у 156 экз. ММ.

Анализируя видовой состав инфицированных хантавирусами мелких млекопитающих необходимо отметить, что высокая доля зараженных особей (10,62%) отмечена у рыжей полевки. Данный вид, доминирует в околотовдных и лесокустарниковых стациях региона, в годы высокой численности проникает в поля, ометы и постройки человека [4-6]. Рыжая полевка выступает в качестве резервуарного хозяина хантавируса Пуумала – возбудителя ГЛПС в Европейской части Российской Федерации [1].

Высокий процент инфицированных особей был выявлен и у обыкновенной полевки (10,81%) но общее количество исследованных особей было невелико – 37 экз., что не позволяет репрезентативно оценить данный показатель у этого вида. Обыкновенная полевка, доминирует в луго-полевых биотопах Калужской области, регистрируется и в пограничных стациях при высоком обилии [5, 6]. Обыкновенная полевка выступает в качестве резервуарного хозяина хантавируса Тула, патогенность которого для человека требует обсуждения [1, 15].

Процент инфицированности полевой мыши составил 3,48 %, этот вид принимает участие в циркуляции патогенного для человека хантавируса Добrava-Куркино [1]. Полевая мышь преобладает в структуре населения ММ околотовдных и открытых луго-полевых стациях на территории Калужской области [5, 6].

Зараженность малой лесной и желтогорлой мышей составила 3,55 и 1,22 % соответственно. Доля малой лесной мыши в структуре населения ММ в луго-полевых, лесокустарниковых и околотовдных стациях Калужской области составляла от 8 до 11%, что указывает на эвритопность этого вида. Желтогорлая мышь – фоновый вид лесокустарниковых сообществ [4]. Малая лесная и желтогорлая мыши также могут принимать участие в циркуляции ряда зоонозов, являясь сопутствующими видами при возникновении эпизоотий хантавирусных инфекций среди других ММ [1, 13].

В 2008 г. специалистами ФГУП «ПИПВЭ им. М.П. Чумакова РАМН» проводилось обследование населения на наличие антител к хантавирусам: было установлено, что из исследованных 1511 сывороток число положительных по вирусу Пуумала составило – 34, по вирусу Добrava – 1. Также данными специалистами методом флюоресцирующих антител (МФА) был типирован вирус Пуумала из рыжих полевок, отловленных на территории Калужской области в 2008 г.

Наибольшее эпидемиологическое значение в условиях Калужской области имеет хантавирус Пуумала, который циркулирует в лесных очагах, преимущественно среди рыжих полевок. Численность и инфицированность этого грызуна должна непосредственно влиять на заболеваемость населения. С 2011 по 2013 гг. показатель заболеваемости колебался в пределах 1-2 на 100 тыс. населения (табл.). Максимальный уровень заболеваемости 12,17 на 100 тыс. населения был зарегистрирован в 2014 г. В этом же году численность рыжих полевок в лесокустарниковых станциях была наибольшей – 25,8 экз. на 100 л.с., также резко возросла доля зараженных грызунов этого вида (10,3%). Данной вспышке болезни и высокой численности рыжих полевок предшествовало большое значение показателя индекса размножения в 2013 г. – 173. В 2015 г. произошло снижение заболеваемости до 5 на 100 тыс. населения, а доля инфицированных рыжих полевок достигла максимального показателя – 15,4 %. Тем не менее в последующие годы при снижении численности данного грызуна в лесокустарниковых станциях, показатель заболеваемости не снижался меньше 3,4 на 100 тыс. населения. Выявлена положительная достоверная корреляция между показателями уровня заболеваемости и индексом размножения рыжей полевки в предшествующем году ($r = 0,91$).

Табл. 1. Основные эпизоотолого-эпидемиологические показатели очагов ГЛПС с 2011 по 2018 гг. на территории Калужской области

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Заболеваемость на 100 тыс. населения	2,3	2,2	1,9	12,2	5,0	3,5	3,4	4,7
Численность рыжей полевки в лесах (экз./100 л.с.)	21,27	19,09	14,80	25,80	9,00	15,40	9,50	6,40
Зараженность рыжей полевки (%)	7,50	2,44	1,95	10,27	15,43	7,40	12,43	8,72
Начало размножения рыжей полевки	21.04	19.04	16.05	-	16.04	07.04.	14.04	25.04
Индекс размножения рыжей полевки	49,0	89,3	173,0	9,3	65,5	30,8	55,1	62,5

Тенденция роста заболеваемости геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) среди населения может быть связана с процессом зарастания значительных площадей сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью [7]. Трансформация лугов и полей в лесокустарниковые сообщества должна повлиять на структуру населения, динамику численности ММ и, следовательно, на особенности протекания эпизоотического и эпидемического процесса природноочаговых инфекций. Рост же числа садовых и дачных поселений способствует увеличению частоты контактов людей с этим грызуном, а создание рядом стихийных свалок – удобным убежищем для рыжих полевок. Следовательно, описание существующей ситуации и сравнение в будущем результатов мониторинга имеет важное значение при осуществлении эпидемиологического надзора за зоонозами.

Закключение. В структуре зараженных видов ММ хантавирусами преобладала рыжая полевка (81,4%). Доля полевой мыши составила – 10,3%. Соответственно основную роль в эпизоотическом процессе хантавирусной инфекции могут принимать данные виды. К прогностическим показателям осложнения эпидемической ситуации по ГЛПС на юге лесной

зоны Нечерноземного центра России можно отнести индекс размножения в предшествующем году вспышке, начало сроков размножения и численность рыжих полевых в начале весеннего периода. Ведение и анализ результатов эпизоотологического мониторинга при обеспечении эпидемиологического надзора за хантавирусами в современных изменяющихся условиях среды обитания остается актуальной задачей зоологических подразделений профильных учреждений Роспотребнадзора.

Литература

1. Бернштейн А.Д., Гавриловская И.Н., Апекина Н.С. и др. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2010. – № 2 (51). – С. 5-13.
2. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М.: Издательство ЛКИ. 2008. – 416 с.
3. Коренберг Э.И. Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2016. – № 6 (91). – С. 18-29.
4. Корзиков В.А., Алексеев С.К., Овсянникова Л.В. и др. Структура населения и численность мелких млекопитающих в лесокустарниковых стациях на юге Нечерноземного Центра в 2004-2014 годах // Пест-менеджмент, 2015. – № 2. – С. 19-33.
5. Корзиков В.А., Васильева О.Л., Овсянникова Л.В. и др. Структура населения мелких млекопитающих и их эпизоотическое значение в открытых луго-полевых стациях на юге нечерноземного центра и сопредельных территориях в 1993-2016 гг. // Дезинфекционное дело, 2017. – №3 (101). – С. 46-59.
6. Корзиков В.А., Васильева О.Л., Рогуленко А.В. и др. Структура населения мелких млекопитающих и их эпизоотическое значение в околородных стациях на юге нечерноземного центра в 1993-2018 гг. // Дезинфекционное дело, 2019. – №1 (107). – С. 45-57.
7. Мышляков С.Г., Скачкова А.С., Горбачёва Е.Н. и др. Сельскохозяйственное землепользование Калужской области: взгляд из космоса // Геоматика, 2015. – № 2. – С. 66-74.
8. Никищенко А.А., Овсянников А.П., Назарова Т.С. и др. Региональные особенности зооантропонозных заболеваний // Материалы областной науч.-практической конф. по инфекционной патологии «Инфекционные болезни в Калужской области – 30 лет профилактики». – Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2004. – С. 61-67.
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Калужской области в 2017 году: Государственный доклад. – Калуга. Управление Роспотребнадзора по Калужской области, 2018. – 179 с.
10. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. – Москва. Товарищество научных изданий КМК. 2012. – 604 с.
11. Постановление от 20.05.2019 г. № 10 «Об усилении мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Саратовской области».
12. Постановление от 19.07.2019 г. №8-П «Об усилении мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Самарской области».
13. Транквилевский Д.В., Платунина Т.Н., Дзагурова Т.К. и др. Вспышка геморрагической лихорадки с почечным синдромом зимой 2006 – 2007 гг. в Воронежской области // Медицинская вирусология. Москва, 2007. – Т. 24. – С. 145-156.
14. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 2016. – № 2. – С. 19-24.
15. Kruger D.H., Ulrich R.G., Hofmann J. 2013. Hantaviruses as zoonotic pathogens in Germany. Dtsch Arztebl Int, 2013. – 110(27-28). 461-467.

**Нафеев А.А.^{1,2}, Вовкотеч П.Г.¹, Хайсарова А.Н.¹, Сибеева Э.И.¹, Мартыанова М.А.³,
Шутов С.С.³, Саакян А.В.³**

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ

¹*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ульяновской области», г. Ульяновск, Россия*

²*Ульяновский государственный университет, медицинский факультет, г. Ульяновск, Россия*

³*Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии №172 Федерального медико-биологического агентства», г. Димитровград, Россия*

Представленный материал показывает, что использованные десятилетиями подходы к прогнозированию заболеваемости ГЛПС, на основе известных предикторов – численность и инфицированность рыжей полёвки, не всегда являются определяющими при прогнозировании характера развития эпидемического процесса при ГЛПС.

Ключевые слова: хантавирус, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, мышевидные грызуны, эпидемический процесс, прогноз

**Nafeev A.A.^{1,2}, Vovkotech P.G.¹, Khaysarova A.N.¹, Sibeeva E.I.¹, Martyanova M.A.³,
Shutov S.S.³, Saakyan A.V.³**

EPISOOTOLOGICAL MONITORING OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENTERARY SYNDROME

¹*Federal budgetary health care institution «Center for Hygiene and Epidemiology in the Ulyanovsk Region», Ulyanovsk, Russia*

²*Ulyanovsk State University, Faculty of Medicine, Ulyanovsk, Russia*

³*Federal State Budgetary Institution of Healthcare «Center for Hygiene and Epidemiology No. 172 of the Federal Medical-Biological Agency» Dimitrovgrad, Russia*

The presented material shows that the decades-used approaches to predicting the incidence of HFRS, based on the well-known predictors, the number and infection of the red vole, are not always decisive in predicting the nature of the development of the epidemic process in HFRS.

Key words: *hantavirus, hemorrhagic fever with renal syndrome, mouse-like rodents, epidemic process, prognosis*

Актуальность настоящего исследования определялась необходимостью установления общих (различных) условий в городах (ФМБА: г. Димитровград – расположен на территории активного природного очага ГЛПС) и административных территорий Ульяновской области природных очагов ГЛПС, с целью оценки современного значения ведущих предикторов (показателей), определяющих степень риска заболевания населения данной инфекцией и возможность подготовки на их основе достоверного прогноза. Для этого был проведён многолетний анализ эпизоотологической и эпидемиологической значимости основных популяционных характеристик носителей и переносчиков ГЛПС в природных очагах на территории Ульяновской области; возможности и значимости применения на современном этапе для прогнозирования заболеваемости населения ГЛПС показателей численности и инфицированности мышевидных грызунов хантавирусами.

Учёты численности мышевидных грызунов проводили при помощи ловушек Геро стандартным методом ловушко-линий 2 раза в год (апрель, октябрь). О сроках начала

размножения судили по генеративному состоянию самок по возрастному составу популяции в апреле. Большинство добытых зверьков исследовали на присутствие хантавирусного антигена в лёгких непрямым методом иммунофлюоресценции. Наличие в организме зверьков антигена служило критерием оценки их инфицированности хантавирусами ГЛПС. Всего за 2003 – 2018 гг. было исследовано грызунов по Ульяновской области 9228 экз., в г.Димитровграде 1001 (2011-2018 гг.) экз. Антиген хантавирусов был обнаружен по Ульяновской области у 420 грызунов (4,55%), в г.Димитровграде у 127 грызунов (12,7%).

По собранному полевому материалу в Ульяновской области на долю рыжей полевки, полевой и желтогорлой мышей (по данным научных исследований считается только они представляют эпидемиологическую значимость при ГЛПС), а также насекомоядных землероек (как потенциальных носителей хантавирусов), обнаружение антигена хантавирусов составило 76,5%; по г.Димитровграду 96,3%. Кроме указанных мышевидных грызунов в циркуляции возбудителя участвуют лесная мышь (Ульяновская область 9,05%, г.Димитровград 3,7%).

На территории Ульяновской области спектр грызунов с антигеном дополнен обыкновенной полёвкой (11,2%), землеройкой (0,7%), домовый мышью (0,5%), бурозубкой (0,25%). По Ульяновской области высокие результаты (превышение или на уровне среднесноголетнего показателя) обнаружения антигена хантавирусов ГЛПС в 2006, 2008 годах обусловили в последующем высокие уровни заболеваемости населения ГЛПС в эти годы; а в 2011 и 2013 годах, указывали на неблагоприятный прогноз на следующие за ними годы – 2012, 2014 гг. По г.Димитровграду подобная связь отмечалась однократно в 2012 году. В остальные годы, при наличии высоких показателей инфицированности грызунов, подобного не наблюдалось. По г.Димитровграду таким наглядным годом стал 2016 год, когда инфицированность рыжей полевки значительно превышала среднесноголетние показатели, однако годовая заболеваемость оказалась ниже среднесноголетних показателей, при данном неблагоприятном прогнозе.

Полученные нами результаты позволяют сделать предположение, которое хотелось бы обсудить с представителями других субъектов ПФО, что даже при наличии всех благоприятных для рыжей полёвки природных и других факторов не менее важным, а на наш взгляд определяющим, является антропогенный фактор – связь человека, по разным направлениям деятельности с природными биотопами ГЛПС.

Отсутствие выходов человека в природу (сбор грибов, ягод, рыбалка, отдых с проживанием – как организованный, так и неорганизованный, проживание (временное, постоянное) на территории природных очагов и прочие) не создаёт необходимых условий для реализации воздушно-пылевого и алиментарного путей заражения. В то же время, в последние 20 лет сама природа приблизилась к человеку – сохранение и развитие населением садово-огороднической деятельности (оживившейся в последние годы в связи с введением международных санкций), развитие частного индивидуального строительства и дачных поселков на территории природных очагов различных инфекций, включая ГЛПС, при нередкой захламлённости этих территорий и наличием пищевых отходов, привлекает сюда многочисленных грызунов. Конечно, антропогенный фактор не так значим по сравнению с биотическим и абиотическим (так как не для всех грызунов присуще явление сожительства рядом с человеком), но им не следует пренебрегать при совокупной оценке степени риска очага ГЛПС.

Ризванов А.А.¹, Давидюк Ю.Н.¹, Шамсутдинов А.Ф.¹, Кабве Э.¹, Князева А.В.¹,
Исмагилова Р.К.¹, Беляев А.Н.¹, Шуралев Э.А.¹, Шакирова В.Г.², Саубанова А.Р.²,
Хаертынова И.М.², Трифонов В.А.³, Исаева Г.Ш.³, Савицкая Т.А.³, Хайбуллина С.Ф.^{1,4},
Морзунов С.П.^{1,4}

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ШТАММОВ PUUMALA ORTHOHANTAVIRUS, РАСПРОСТРАНЁННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

¹ ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, г.Казань, Россия

² Казанская государственная медицинская академия, г.Казань, Россия

³ ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии», г.Казань, Россия

⁴ Университет Невады, Рино, США

Получены нуклеотидные последовательности S сегмента штаммов *Puumala orthohantavirus* у больных ГЛПС и у рыжей полёвки в Татарстане. Выявлена ко-циркуляция штаммов *Puumala* финской и русской генетических линий и определены районы их распространения.

Ключевые слова: *Puumala orthohantavirus*, S сегмент, *Myodes glareolus*.

Rizvanov A.A.¹, Davidyuk Yu.N.¹, Shamsutdinov A.F.¹, Kabwe E.¹, Knyazeva A.V.¹,
Ismagilova R.K.¹, Belyaev A.N.¹, Shuralev E.A.¹, Shakirova V.G.², Saubanova A.R.²,
Khaertynova I.M.², Trifonov V.A.³, Isaeva G.Sh.³, Savitskaya T.A.³, Khaiboullina S.F.^{1,4},
Morzunov S.P.^{1,4}

MOLECULAR GENETIC IDENTIFICATION AND DISTRIBUTION OF PUUMALA ORTHOHANTAVIRUS STRAINS IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

¹ Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

² Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia

³ Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology Kazan, Russia

⁴ University of Nevada, Reno, USA

The *Puumala orthohantavirus* strain S segment nucleotide sequences were obtained from HFRS patients and bank voles in the Tatarstan. Co-circulation of the *Puumala* strains of the Finnish and Russian genetic lineages was revealed and their distribution areas were determined.

Key words: *Puumala orthohantavirus*, segment S, *Myodes glareolus*.

Вирусы из рода *Orthohantavirus* (семейство *Hantaviridae*, порядок *Bunyavirales*) относятся к зоонозным патогенам, широко распространённым в Старом и Новом Свете [1]. В странах Америки такие представители рода, как *Andes* и *Sin Nombre* являются возбудителями хантавирусного кардиопульмонального синдрома (ХКПС), в странах Евразии вирусы *Dobrava-Belgrade*, *Hantaan*, *Seoul* и ряд других вызывают геморрагическую лихорадку с почечным синдромом (ГЛПС). Ежегодно в мире регистрируются тысячи случаев заболеваний, вызываемых хантавирусами [2].

Хантавирусные частицы сферической формы содержат геном, состоящий из трёх сегментов РНК отрицательной полярности. Малый (S), средний (M) и большой (L) сегменты кодируют нуклеокапсидный белок (N белок), поверхностные гликопротеины Gn и Gc и РНК-

зависимую РНК-полимеразу (RdRp), соответственно [3]. У некоторых хантавирусов сегмент S кодирует также малый неструктурный (NSs) белок [4]. Считается, что каждый хантавирус ассоциирован преимущественно с одним или несколькими видами млекопитающих, выступающих в роли природных хозяев. Поэтому вопросы эпидемиологии хантавирусных инфекций тесно связаны с факторами, влияющими на распространённость их хозяев.

В европейских странах *Puumala orthohantavirus* (PUUV) является агентом, вызывающим эпидемическую нефропатию (NE) – лёгкую форму ГЛПС [5]. Переносчиком PUUV является рыжая полёвка (*Myodes glareolus*), ареал которой занимает обширные территории в Европе и Западной Сибири. Существование множества популяций рыжей полёвки в границах ареала обуславливает независимую эволюцию PUUV в популяциях и возникновение генетически различающихся штаммов вируса. Основываясь на генетической дистанции между нуклеотидными последовательностями S сегмента, в настоящее время различают восемь генетических линий PUUV: датскую, северо-скандинавскую (N-SCA), южно-скандинавскую, центральноевропейскую (CE), альпийско-адриатическую, латвийскую (LAT), финскую (FIN) и русскую (RUS) [6]. Штаммы PUUV двух последних линий выявлены на территории России: штаммы линии RUS циркулируют в Поволжье (Самарская область, Республика Удмуртия, Республика Татарстан (РТ), Республика Башкортостан, Республика Мордовия) [7], штаммы линии FIN обнаружены в Карелии и Западной Сибири [8].

В России подавляющее большинство зарегистрированных случаев ГЛПС вызваны PUUV. В 2017 г. 82,9% всех случаев заболевания ГЛПС в стране приходилось на Приволжский федеральный округ, в который входит и Республика Татарстан [9]. В частности, в 2017 году в РТ было зарегистрировано 474 случая заболевания ГЛПС [10], а за семь месяцев 2019 года – уже более 400 [11]. В связи со значительным уровнем заболеваемости ГЛПС в республике с 2014 года Казанским федеральным университетом, Казанским научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии (и созданным на его базе в 2018 Референс-центром по надзору за геморрагической лихорадкой с почечным синдромом) и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» ведётся совместная работа с целью выявления и молекулярно-генетической идентификации штаммов PUUV, циркулирующих в популяциях рыжей полёвки в РТ, а также выявленных у больных ГЛПС. Результаты исследования могут быть использованы для картирования штаммов PUUV, циркулирующих на территории РТ, и определения регионов, наиболее опасных в эпидемиологическом отношении.

Материалы и методы.

Образцы лёгочной ткани особей рыжей полёвки, отловленных в ряде районов РТ в 2015-2018 гг, были предоставлены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», образцы цельной крови пациентов с установленным в декабре 2018 гю – июне 2019 г. диагнозом ГЛПС и информация о возможных местах инфицирования, полученная от пациентов, поступили из ГАУЗ «Республиканская клиническая инфекционная больница имени профессора А.Ф. Агафонова» г. Казань.

Общую РНК из биологического материала выделяли с помощью реагента «TRIzol» (Invitrogen, США) по методике, рекомендованной производителем. кДНК синтезировали с помощью обратной транскриптазы Thermo Scientific RevertAid Reverse Transcriptase (ThermoFisher Scientific, USA) согласно рекомендациям производителя. Амплификацию участков S сегмента генома PUUV проводили методом ПЦР с использованием праймеров собственной разработки и Taq ДНК-полимеразы («Sileks», Россия). Для амплификации участков S сегмента генома штаммов PUUV, выявленных у больных ГЛПС, использовали метод nested-ПЦР. Параметры ПЦР подбирали, исходя из длины амплифицируемого участка и рассчитанной температуры плавления праймеров. Полученные ПЦР-продукты, длина которых соответствовала ожидаемой, секвенировали по Сэнгеру.

Для первичной обработки и выравнивания полученных в результате секвенирования нуклеотидных последовательностей (НП) участков S сегмента PUUV по алгоритму ClustalW использовали программы из пакета MEGA v6.0 [12]. Для проведения филогенетического

анализа использовали размещённые в GenBank нуклеотидные последовательности штаммов PUUV, принадлежащие к разным генетическим линиям: Udmurtia/894cg/91, Z21497; Samara 49/CG/2005, AB433843; Puu/Kazan, Z84204; CG1820, M32750; DTK/Ufa-97, AB297665; Sotkamo 2009, HE801633; PUUV/Pieksamaki/human_lung/2008, JN831947; Mu/07/1219, KJ994776; PUUV/Ardennes/Mg156/2011, KT247592; PUUV/Orleans/Mg29/2010, KT247595; Umea/hu, AY526219. Филогенетический анализ проводили методом Maximum Parsimony с помощью пакета MEGA v6.0 [12]. В качестве внешней группы использовалась последовательность S сегмента хантавируса Tula AF164093.

Результаты и обсуждение.

Всего за период 2015-2018 гг были получены пригодные для идентификации НП участков S сегмента разной длины для 118 штаммов PUUV из популяций рыжей полёвки ряда районов РТ. Для 27 штаммов секвенированные последовательности соответствуют полной кодирующей области (CDS) S сегмента PUUV, для 47 штаммов получены последовательности участка CDS длиной 1057 пар нуклеотидов (пн) и для 44 штаммов длина секвенированного участка CDS составила 564 пн. Для 2 штаммов PUUV, выявленных у больных ГЛПС, получены секвенированные НП полного CDS и для 48 штаммов – НП участка S сегмента длиной 646 пн.

В результате сравнительного анализа установлено, что значения идентичности НП участков S сегмента 115 штаммов PUUV, циркулирующих в популяциях рыжей полёвки в РТ, и НП штаммов из базы данных GenBank, относящихся к генетической линии RUS и выявленных ранее в Удмуртии, Башкирии и Самарской области, находятся в интервале 93,0-96,8%. Значения идентичности с НП штаммов из других генетических линий не превышают 86,0%. Таким образом, данные штаммы можно отнести к линии RUS. Полученные значения идентичности НП находятся в пределах, характерных для штаммов, относящихся к одной генетической линии, как было показано ранее для штаммов линии CE, циркулирующих в Нидерландах [13] и Германии [14], штаммов линий RUS и LAT – в Латвии [15], штаммов линий FIN и N-SCA – в северной Финляндии [16].

НП трёх штаммов PUUV из 17, выявленных в популяциях рыжей полёвки в лесном массиве на северной окраине г. Казань в районе н/п Яшь-Кеч и Высокая Гора, идентичны последовательности штамма Sotkamo2009 из генетической линии FIN на 99,6-99,8%. Полученные результаты дают возможность сделать заключение о ко-циркуляции штаммов PUUV двух генетических линий у рыжих полёвок в этом лесном массиве. Ранее возможность ко-циркуляции штаммов из двух генетических линий на одной территории была показана на примере линий FIN и N-SCA в северной Финляндии [16], линий RUS и LAT – в Латвии [15].

В результате филогенетического анализа НП участка S сегмента установлено, что выявленные в популяциях рыжей полёвки в РТ штаммы PUUV образуют две клады: три штамма входят в кладу FIN, остальные 115 – в кладу RUS. В кладе RUS можно выделить 6 субклад. Субклада I включает штаммы из лесных массивов, расположенных севернее и западнее г. Казань – от н/п Высокая Гора до н/п Новопольский и н/п Васильево, соответственно. В субкладу II входят штаммы, циркулирующие в популяциях рыжей полёвки, локализованных в вершинах треугольника «юго-восточная окраина г. Казань – н/п Пестрецы – н/п Лайшево» восточнее и южнее Казани. К субкладу III относятся штаммы, выявленные в лесных массивах поблизости от н/п Мамадыш, приблизительно 130 км восточнее г. Казань. Филогенетически штаммы субклады III наиболее родственны к штаммам Puu/Kazan и Udmurtia/894cg/91 из базы данных GenBank. Субклада IV объединяет штаммы, выявленные в лесу возле н/п Тетеево (примерно в 25 км южнее г. Казань), а филогенетически близкая к ней субклада V – штаммы, распространённые в лесных массивах на территории Закамья РТ: в Тукаевском, Нижнекамском, Заинском, Альметьевском и Лениногорском районах. Штаммы из субклад IV и V филогенетически наиболее тесно связаны со штаммами, распространёнными в Самарской области. Субклада VI состоит из

трёх штаммов, циркулирующих в лесах поблизости от н/п Лесные Моркваши и н/п Набережные Моркваши на правом берегу р. Волга юго-западнее Казани.

Результаты сравнительного анализа показали, что значения идентичности НП штаммов в каждой субкладе превышают 96,0%, как правило находясь в интервале 98-100%. При этом штаммы, выявленные в особях рыжей полёвки, отловленных в разные годы, не продемонстрировали существенных различий в НП, что свидетельствует о стабильности их геномов. При сравнении штаммов из разных субклад значения идентичности находятся в интервале 91-95%, что может свидетельствовать о значительном времени расхождения штаммов и длительной независимой эволюции отдельных изолированных популяций. Относительно низкие значения идентичности НП штаммов, относящихся к разным субкладам, также позволяют предположить, что образование ныне существующих популяций рыжей полёвки может быть следствием разнонаправленных миграционных процессов. Однако для проверки данного предположения необходимы дальнейшие исследования.

Для 27 НП полного CDS штаммов PUUV генетической линии RUS были рассчитаны соответствующие аминокислотные последовательности (АП) нуклеокапсидного белка длиной 433 аминокислотных остатка (а.о.). Значения идентичности АП составили 98,3-100%, что характерно для штаммов PUUV, относящихся к одной генетической линии [13, 14]. В результате сравнительного анализа выявлено 14 вариантов АП, различающихся на 1-4 замены а.о., большинство из которых уникальны, а некоторые характерны для нескольких популяций. Так, у штаммов, входящих в субклады IV и V, в позиции 242 находится остаток Arg (как у штаммов, выявленных в Самарской области), в то время как у большинства штаммов из других клад – остаток Lys. Для штаммов из субклады VI характерны мутации Pro250Asp и Lys252Arg, а для штаммов из клад II и III – мутация Val260Ile. Поскольку нуклеокапсидный белок выступает в качестве одного из антигенов, вызывающих иммунный ответ клетки человека при инфицировании вирусом, то можно предположить различия в иммунном ответе на разные варианты АП N белка. Косвенным подтверждением такого предположения могут служить показанные нами ранее различия в клинической картине ГЛПС у больных, инфицированных штаммами PUUV, секвенированные участки S сегмента которых были идентифицированы как относящиеся к генетическим линиям FIN и RUS [17]. Идентичность рассчитанных АП N белка штаммов линий FIN и RUS имеет значения 96,3-97,2%, что соответствует 12-13 заменам а.о., однако не исключено, что и меньшее количество замен может приводить к изменениям в клинических проявлениях ГЛПС. Поэтому представляется важным проведение в будущем исследований для выяснения зависимости «АП вирусного белка – иммунный ответ».

В результате сравнительного анализа НП секвенированного участка S сегмента длиной 646 пн штаммов PUUV, выявленных у пациентов с диагнозом ГЛПС, установлено, что большинство штаммов соответствуют штаммам, циркулирующим в популяциях рыжей полёвки в РТ. При этом у больных ГЛПС преимущественно обнаружены штаммы PUUV, генетически связанные с субкладами I и IV – 18 и 14 штаммов, соответственно. Значения идентичности НП штаммов, выявленных у больных ГЛПС, и генетически связанных с ними штаммов, циркулирующих в популяциях рыжей полёвки, внутри субклад составили 95,5-100,0% (Табл. 1).

Информация, полученная от больных ГЛПС о вероятном месте инфицирования вирусом PUUV, хотя и не может быть признана достаточно достоверной, всё же позволяет уточнить районы распространения отдельных штаммов и групп штаммов в популяциях рыжей полёвки. Так, не обнаруженные в настоящее время штаммы, родственные относящимся к субкладе I и выявленным у особей рыжей полёвки в лесном массиве около н/п Высокая Гора и н/п Яшь-Кеч к северу от г. Казани, по всей видимости, циркулируют в популяциях рыжей полёвки в лесных и лесопарковых зонах на северной и восточной окраинах Казани.

Табл. 1. Соответствие нуклеотидных последовательностей штаммов PUUV, обнаруженных у больных ГЛПС, и выявленных в популяциях рыжей полёвки в Республике Татарстан

Штаммы PUUV, выявленные у больных ГЛПС	Клада / субклада соответствующего штамма PUUV, циркулирующего в популяции рыжей полёвки	Идентичность нуклеотидных последовательн., %
GL436, GL437, GL449, GL472, GL475, GL487, GL493, GL497, GL505, GL510, GL514, GL518, GL520, GL545, GL546, GL593, GL600, GL630	RUS / Субклада I	96,9-100,0
GL466, GL474, GL521, GL574, GL577, GL602, GL626	RUS / Субклада II	97,5-99,6
GL464, GL517, GL599, GL639	RUS / Субклада III	96,7-99,1
GL458, GL461, GL463, GL479, GL488, GL508, GL516, GL526, GL578, GL585, GL587, GL598, GL627, GL638	RUS / Субклада IV	96,0-99,8
GL544	RUS / Субклада V	95,5-99,8
GL465	RUS / Субклада VI	98,6
GL452, GL543	RUS / Не идентифицирована	-
GL584, GL595, GL596	FIN	99,5-99,7

Штаммы, близкородственные циркулирующим в Тетеевском лесу (субклада IV) в 20-25 км южнее г. Казань, вероятно, распространены в лесах вдоль правого берега р. Волга от южной окраины города до устья р. Кама. Таким образом, сопоставление результатов молекулярно-генетической идентификации штаммов PUUV, выявленных в популяциях рыжей полёвки и обнаруженных у больных ГЛПС, позволяет составить более детальную карту локализации эпидемиологически потенциально опасных районов.

Заключение.

Результаты проведённых молекулярно-генетической исследований позволили идентифицировать S сегмент генома большинства штаммов PUUV, выявленных у пациентов с диагнозом ГЛПС в 2018-2019 гг и у особей рыжей полёвки из некоторых районов Республики Татарстан, как принадлежащий к генетической линии RUS и родственный геномам штаммов, циркулирующих в Удмуртии и Самарской области. Три штамма у больных ГЛПС и три штамма у особей рыжей полёвки идентифицированы как относящиеся к генетической линии FIN, что свидетельствует о ко-циркуляции штаммов двух генетических линий в отдельных популяциях рыжей полёвки. Полученные данные позволяют картировать районы распространения групп близкородственных штаммов PUUV на территории Татарстана, что может быть использовано для определения потенциально опасных в эпидемиологическом отношении районов и разработки мероприятий по профилактике ГЛПС.

Работа выполнена в рамках программы повышения конкурентоспособности Казанского федерального университета. Работа поддержана также РФФИ (проект № 19-34-60012).

Литература.

1. Kruger D.H., Figueiredo L.T.M., Song J.-W., Klempa B. Hantaviruses – Globally emerging pathogens // J. Clin. Virol. 2015. V 64. P. 128–136.
2. Jiang H., Zheng X., Wang L., Hong D., Wang P., Bai X. Hantavirus infection: a global zoonotic challenge // Virologica Sinica. 2017. V 32(1). P. 32-43.
3. Plyusnin A., Vapalahti O., Vaheri A. Hantaviruses: genome structure, expression and evolution // J. Gen. Virol. 1996. V 77. P. 2677-2687.

4. Jääskeläinen K. M., Kaukinen P., Minskaya E. S., Plyusnina A., Vapalahti O., Elliott R. M., Weber F., Vaheri A., Plyusnin A. Tula and Puumala Hantavirus NSs ORFs Are Functional and the Products Inhibit Activation of the Interferon-Beta Promoter // *J. Med. Virol.* 2007. V 79. P. 1527–1536.
5. Mustonen J., Mäkelä S., Outinen T., Laine O., Jylhävä J., Arstila P.T., Hurme M., Vaheri A. The pathogenesis of nephropathia epidemica: New knowledge and unanswered questions // *Antiviral Research.* 2013. V 100. P. 589–604.
6. Castel G., Chevenet F., Razzauti M., Murri S., Marianneau P., Cosson J.-F., Tordo N., Plyusnin A. Phylogeography of Puumala orthohantavirus in Europe // *Viruses.* 2019. 11. 679.
7. Kariwa H., Tkachenko E. A., Morozov V. G., Seto T., Tanikawa Y., Kolominov S. I., Belov S. N., Nakamura I., Hashimoto N., Balakiev A. E., Dzagurnova T. K., Daud N. H., Miyashita D., Medvedkina O. A., Nakauchi M., Ishizuka M., Yoshii K., Yoshimatsu K., Arikawa J., Takashima I. Epidemiological study of hantavirus infection in the Samara Region of European Russia // *J. Vet. Med. Sci.* 2009. V 71. P. 1569–78.
8. Dekonenko A., Yakimenko V., Ivanov A., Morozov V., Nikitin P., Khasanova S., Dzagurova T., Tkachenko E., Schmaljohn C. Genetic similarity of Puumala viruses found in Finland and western Siberia and of the mitochondrial DNA of their rodent hosts suggests a common evolutionary origin // *Infect. Gen. Evol.* 2003. V 3. P. 245–257.
9. Иванова А.В., Попов Н.В., Пакскина Н.Д., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Шилов М.М., Мочалкин П.А., Корнеев М.Г., Топорков В.П. Эпидемиологическая активность природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Российской Федерации в 2013–2017 гг. и прогноз на 2018 г. // *Пробл. особо опасных инф.* 2018. Вып. 1. С. 16–21.
10. Корнеев М.Г., Чекашов В.Н., Иванова А.В., Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Шилов М.М., Попов Н.В. Обзор численности носителей и переносчиков зоонозов, эпизоотической и эпидемиологической обстановки в Приволжском федеральном округе в 2017 г. и прогноз на 2018 г. [Электронный ресурс] // Российский научно-исследовательский противочумный институт «МИКРОБ» [сайт]. [2018]. URL: http://www.microbe.ru/files/PFO_rev2017_progn2018.pdf (дата обращения 06.09.2019).
11. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан (Татарстан) [Электронный ресурс] // URL: <http://16.rosпотребнадзор.ru/534> (дата обращения 06.09.2019).
12. Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., Kumar, S. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. // *Mol. Biol. Evol.* 2013. 30. P. 2725–2729.
13. de Vries A., Vennema H., Bekker D.L., Maas M., Adema J., Opsteegh M., van der Giessen J.W.B., Reusken C.B.E.M. Characterization of Puumala hantavirus in bank voles from two regions in the Netherlands where human cases occurred // *J. Gen. Virol.* 2016. V 97. P. 1500–1510.
14. Ettinger J., Hofmann J., Enders M., Tewald F., Oehme R.M., Rosenfeld U.M., Ali H.Sh., Schlegel M., Essbauer S., Osterberg A., Jacob J., Reil D., Klempa B., Ulrich R.G., Kruger D.H. Multiple Synchronous Outbreaks of Puumala Virus, Germany, 2010 // *Emerg. Inf. Dis.* 2012. V 18(9). P.1461–1464.
15. Razzauti M., Plyusnina A., Niemimaa J., Henttonen H., Plyusnin A. Co-circulation of two Puumala Hantavirus lineages in Latvia: a Russian lineage described previously and a novel Latvian lineage // *J. Med. Virol.* 2012. V 84. P. 314–318.
16. Razzauti M., Plyusnina A., Sironen T., Henttonen H., Plyusnin A. Analysis of Puumala hantavirus in a bank vole population in northern Finland: evidence for co-circulation of two genetic lineages and frequent reassortment between strains // *J. Gen. Virol.* 2009. V 90. P. 1923–1931.
17. Davidyuk Y.N., Kabwe E., Shakirova V.G., Martynova E.V., Ismagilova R.K., Khaertynova I.M., Khaiboullina S.F., Rizvanov A.A., Morzunov S.P. Characterization of the Puumala orthohantavirus strains in the northwestern region of the Republic of Tatarstan in relation to the clinical manifestations in hemorrhagic fever with renal syndrome patients // *Front. Pharmacol.* 2019. 10: 970.

Рябов С.В.

ОПЫТ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ГЛПС

ФБУН «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

Оздоровление природных очагов ГЛПС осуществляют, применяя эффективные дезинфектологические технологии. При оценке эффективности дератизационных мероприятий, ориентируются по критериям, установленным в соответствующих санитарных правилах.

Ключевые слова: дератизационные мероприятия, природно-очаговые инфекции, природные очаги зоонозных инфекций, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, неспецифические профилактические мероприятия, дезинфектологические технологии.

Ryabov S.V.

EXPERIENCE IN IMPROVING NATURAL FOCI OF HFRS

Scientific Research Disinfectology Institute of the Federal Service on surveillance for consumer rights protection and human well-being, Moscow

Rehabilitation of natural foci of HFRS is carried out by applying effective disinfectologist technology. In assessing the effectiveness of deratization measures, guided by the criteria established in the relevant sanitary regulations.

Key words: rodent control measures, zoonotic infections, hemorrhagic fever with renal syndrome, nonspecific prevention measures, disinfection technologies

В весенний период 2019 года в городе Саратове и Саратовской области сложилась напряженная эпидемиологическая обстановка по ГЛПС. Согласно распоряжению Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 29.05.2019 г. в Управление Роспотребнадзора по Саратовской области были командированы специалисты ФБУН НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора (далее — «НИИ Дезинфектологии»): заведующий лабораторией проблем дератизации к.б.н. С.В. Рябов и ведущий научный сотрудник лаборатории проблем дезинсекции д.б.н. Н.И. Шашина, для оказания методической и практической помощи по стабилизации ситуации, связанной с высокой эпизоотической активностью природного очага ГЛПС в г. Саратове.

Начальник управления эпидемиологического надзора Е.Б. Ежлова поставила нам конкретные задачи, оказать практическую помощь организациям дезинфекционного профиля г. Саратова и обеспечить оптимально эффективное проведение мероприятий по неспецифической профилактике территории природного очага ГЛПС, находящегося в состоянии эпидемиологической и эпизоотологической активности.

Как правило, для повышения эффективности неспецифических профилактических мероприятий и разработки алгоритма действий на территории природного очага необходимо перед обработками проводить зоологическое обследование с целью определения численности грызунов, выяснения мест их обитания, миграционной и эпизоотологической активности.

Для выполнения поставленных перед нами задач, Управлением Роспотребнадзора по Саратовской области, ФБУЗом «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области» Роспотребнадзора и ФКУЗом Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора была предоставлена необходимая оперативная

информация, что позволило разработать алгоритм действий, соответствующий эпидемиологической обстановке.

Краткий анализ полученной информации о ситуации по ГЛПС, сложившейся в г. Саратове к 29 мая 2019 года выглядел следующим образом:

По данным Управления Роспотребнадзора по Саратовской области местом своего предполагаемого заражения возбудителем ГЛПС 45,9 % больных считают «Природный парк «Кумысная поляна», 26,6% заболевших связывают инфицирование с отдыхом и работами на дачах и садово-огородных участках, расположенных на «Кумысной поляне». Парк, представляет собой гигантский лесной массив общей площадью 4519,40 га, расположенный в черте города Саратова. Внешняя его граница прилегает к муниципальным и частным жилым домам, территориям оздоровительных учреждений и производственных предприятий пяти городских районов. Лесной массив, является местом массового отдыха горожан. На его территории расположены 13 детских летних оздоровительных учреждений (ЛОУ), садово-огородные и дачные товарищества.

Подъем заболеваемости населения начался с 12 мая 2019 г. Максимальное количество заболевших (37-47 человек в день) зарегистрировано 20 мая. На 29 мая 2019 г было зарегистрировано 485 больных с подозрением на ГЛПС. Диагноз подтвержден лабораторно у 281 больного (57,9%). Показатель заболеваемости ГЛПС городского населения в мае составил 54,18 случаев на 100 тыс. населения, что существенно превышает среднемноголетний её уровень за этот период равный 0,14 случаев на 100 тыс. населения, максимальную заболеваемость, зарегистрированную в 2014 году на 39%, а также критерий низкой заболеваемости 10 случаев на 100 тыс. населения (п. 2.7.8. СП 3.1.7.2614-10).

Определение мест заражения населения возбудителем ГЛПС имеет решающее значение для проведения эффективных неспецифических профилактических мероприятий. Специалистами ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора на основании Геоинформационных Систем (ГИС), путем геокодирования точек заражения людей возбудителем ГЛПС и присвоения им географических координат к 29 мая была создана пространственная визуализация мест заражения населения г. Саратова. Определены три наиболее опасных участка «Природного парка «Кумысная поляна», дающих наибольшую заболеваемость.

1. Большой лесной массив, распространяющийся от Санатория «Октябрьское ущелье» (Ленинский район 1-я Дачная) в направлении детского оздоровительного лагеря «Маяк» и п. Поливановка (150 случаев);

2. Центральный массив «Кумысной поляны» с оздоровительными лагерями «Молодежный» и «Березка» (39 случаев);

3. Территория Елшанского кладбища, расположенная на север от п. Поливановка (24 случая).

По данным ФБУЗ «ЦГиЭ в Саратовской области» и ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» в мае численность грызунов (рыжая полевка, желтогорлая мышь и др.) составила на разных линиях учета от 48 до 68% попаданий грызунов в ловушки. Средний показатель численности грызунов составил 57%, что в 2,5 раза выше среднемноголетнего значения (Справка о работе зоологов Тарасова М.А. и Романова Р.А. «ЦГиЭ в Саратовской области» в первом полугодии 2019 г.) и в 8 раз превысил критерий низкой численности грызунов 7% (п. 3.16. СП 3.5.3.3223-14).

В результате сохранения лесных грызунов в зимний период, интенсивного подснежного размножения рыжей полевки и высокой её инфицированности (28,8%) в апреле произошел подъем эпизоотической активности природного очага ГЛПС «Кумысная поляна». В зимний период рыжая полевка концентрировалась в дубовых рощах (их доля в отловах составляла 58,8%). В следствии её расселения из мест размножения, распределение рыжей полевки в апреле – начале мая по территории «Кумысной поляны» из мозаичного стало сплошным и заселенность всего лесного массива составила 100%.

Проблема снижения заболеваемости ГЛПС это, прежде всего, своевременное и рациональное проведение комплекса дератизационных и дезинфекционных мероприятий не только в природном очаге, но также и в населенном пункте, на сельскохозяйственных и промышленных объектах с целью снижения численности грызунов и ликвидации мест их концентрации в лесопарковой зоне отдыха населения.

На территории лесопарковой зоны «Кумысная поляна» расположены 13 детских летних оздоровительных учреждений. На 30.05 2019 г. во всех этих учреждениях были проведены дератизационные обработки от грызунов приманками с антикоагулянтами II поколения (бромадиолон и бродифакум) в строениях, на территории лагеря и 50-метровой барьерной зоне. Эти мероприятия выполнены с 17.04 по 27.05 специализированными предприятиями дезинфекционного профиля: ООО «АльфаДез» (обработка в 8 объектах), ФГУП «МедДезинфекция» (3 объекта), ЗАО «Биом» и «ЦГиЭ в Саратовской области» (по 1 объекту). Контроль эффективности осуществляли специалисты Управления Роспотребнадзора по Саратовской области и «ЦГиЭ в Саратовской области» (таб. 1).

Табл. 1. Контроль эффективности дератизационных мероприятий в ЛОУ

Название ЛОУ	Организация, проводившая дератизацию	Дератизационные мероприятия		Контроль эффективности		
		Дата	Средство	Дата	к-во л/с ТЛ/ПТ*	% попадан ия ТЛ/ПТ
Родничок	ФБУЗ ЦГиЭ по Саратовской области	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	0/8
Звездочка	ФГУП "Меддезинфекция"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	5/10
Мечта	ФГУП "Меддезинфекция"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	0/0
Романтик	ООО "АльфаДез"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	12/12
Дубки	ООО "АльфаДез"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	6/18
Звездный	ООО "АльфаДез"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	4/4
Молодежный	ООО "АльфаДез"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	5/16
Березка	ООО "АльфаДез"	17.04. 2019	Антикоагуля нт	26.04 2019	50/50	6/8
Маяк	ООО "АльфаДез"	18.04. 2019	Антикоагуля нт	29.04 2019	50/50	8/12
Дружба	ЗАО "Биом"	18.04. 2019	Антикоагуля нт	29.04 2019	50/50	0/6
Восход	ООО "АльфаДез"	18.04. 2019	Антикоагуля нт	29.04 2019	50/50	4/6
ЛеснаяРеспубл ика	ООО "АльфаДез"	18.04. 2019	Антикоагуля нт	29.04 2019	50/50	12/18
Октябрьское Ущелье	ФГУП "Меддезинфекция"	18.04. 2019	Антикоагуля нт	29.04 2019	50/50	2/10

* ТЛ – территория лагеря, ПТ – прилегающие территории.

Контроль эффективности дератизационных мероприятий 50 метровой зоны, прилегающий к ЛОУ, проведен специалистами РосНИИПЧИ «Микроб» с 26.05. по 01.06. Остаточная численность составляла 6 – 18%.

В целом остаточная численность грызунов на обработанных территориях колебалась в пределах 6 – 38%, что показывает низкую эффективность проведенных дератизационных мероприятий. На 350 л/с отловлено 110 грызунов, что составляет 31,4% попаданий грызунов в л/с.

В Татищевском районе контроль эффективности дератизационных мероприятий, проведенный 29-30 мая 2019 г. зоогруппой «НИИПЧИ «Микроб», показал высокую остаточную численность грызунов в ЛОУ: «Дубрава» (на территории – 8%, прилегающий лес – 36%), «Энтузиаст» (на территории – 4%, в прилегающем лесу – 24%), лагерь им. В. Дубинина (на территории – 0%, в прилегающем лесу – 6%).

По оценке заведующего лабораторией эпизоотологического мониторинга «РосНИИПЧИ «Микроб» Н.В. Попова на фоне интенсивного размножения грызунов и их высокой миграционной активности проведение дератизации антикоагулянтами на относительно небольших участках значительного по площади лесопарка даёт низкий противэпизоотический эффект, так как обработанная территория быстро заселяется мигрирующими грызунами со смежных территорий.

30.05.2019 г. начальником управления эпидемиологического надзора Е.Б. Ежловой проведено совещание, в работе которого участвовали заместитель министра социального развития области, представитель администрации города, районных администраций города, Управление Роспотребнадзора по Саратовской области, специалисты «РосНИИПЧИ «Микроб» и ФБУН «НИИ Дезинфектологии». На совещании был поставлен вопрос о необходимости проведения дополнительных неспецифических профилактических мероприятий до открытия первой смены ЛОУ, и в случае сохранения эпидемиологических рисков, перераспределения детей I-ой смены, планирующих отдых в ЛОУ, расположенных на «Кумысной поляне», в другие оздоровительные учреждения области.

В связи с постепенным накоплением действующих веществ до летальных доз действие приманок на антикоагулянтах II поколения на грызунов происходит в течение длительного времени, поэтому рассмотрен вопрос о применении быстродействующего острого яда фосфида цинка.

Учитывая недостаточную эффективность проведенных дератизационных мероприятий специалистами «НИИ Дезинфектологии» разработан алгоритм проведения повторных профилактических мероприятий приманками с антикоагулянтами II поколения. При этом преследовали следующие цели:

- провести повторные дератизационные мероприятия в летних оздоровительных лагерях и на прилегающем к ним 150 метровом лесном массиве под контролем Рябова С.В.;

- оценить возможности и работу дезинфекторов четырех организаций дезинфекционного профиля (ООО «АльфаДез», ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, ФГУП «МедДезинфекция» Роспотребнадзора и ООО «Биом»), с последующим привлечением отобранной организации к широкомасштабным неспецифическим профилактическим дезинфекционным работам в природных очагах ГЛПС;

- обучить, в процессе проведения дератизационных мероприятий, дезинфекторов «ЦГиЭ по Саратовской области», ФГУП «МедДезинфекция» Роспотребнадзора, ООО «Биом» и ООО «АльфаДез» методикам работы в природном очаге ГЛПС «Кумысная поляна» и на территории ЛОУ с целью повышения эффективности дератизационных мероприятий (ответственный Рябов С.В.);

- провести учет численности грызунов в трех ЛОУ Татищевского района совместно с зоологом «ЦГиЭ по Саратовской области»;

- направить официальный запрос в ФБУН НИИ Дезинфектологии о составлении списка наиболее эффективных и удобных для применения хлорсодержащих дезинфекционных

средств с вирулицидной активностью при дезинфекции территории ЛОУ (Управление Роспотребнадзора в Саратовской области).

- провести дезинфекцию путем орошения территорий и помещений (пищеблок, склады хранения пищевых продуктов, жилых помещений, медицинского блока и др.) ЛОУ, имеющимися хлорсодержащими дезинфектантами с вирулицидной активностью под контролем специалиста «НИИ Дезинфектологии» (Рябов С.В);

- провести отбор образцов родентицидных приманок, используемых для дератизации в Саратовской области, и доставить их в «НИИ Дезинфектологии» для оценки целевой эффективности и биологической активности (ответственный Шашина Н.И.);

- провести контроль эффективности дератизационных мероприятий – не менее чем через 5 дней с момента проведения дератизации (специалисты «РосНИИПЧИ «Микроб»).

Предложенная тактика и план-график проведения дополнительных неспецифических профилактических дератизационных и дезинфекционных работ на территориях ЛОУ и за их пределами, предусматривающие определенный алгоритм действий, были одобрены участниками совещания.

Рябовым С.В. совместно с зоологом «ЦГиЭ по Саратовской области» Романовым Р. А. 3 июня проведен учет численности грызунов на прилегающей территории трех ЛОУ в районе Базарный-Карбулак (табл. 2).

Табл. 2. Результаты учета численности грызунов

Название ЛОУ	учет численности		
	дата	к-во л/с	% попадания ТЛ/ПТ*
Зеркальный	03.06.2019	50/50	36/72
Лесная Полянка	03.06.2019	50/50	16/74
Ласточка	03.06.2019	50/50	4/12

По этим результатам Управлением Роспотребнадзора в Саратовской области на совещании было принято решение о приостановлении начала I смены и заезда детей в ЛОУ на «Кумысной поляне» до окончания дополнительных дератизационных и дезинфекционных мероприятий. Окончательное решение по открытию оздоровительного сезона или его переносе решено было принять на основании результатов контроля эффективности дополнительных дератизационных и дезинфекционных мероприятий и снижения численности грызунов до 3% и 7%, указанных в СП 3.5.3.3223-14 в качестве критерия низкой численности грызунов.

С целью усиления мероприятий по неспецифической профилактике ГЛПС 30.05.2019 г. было проведено совещание с балансодержателями, руководителями организаций отдыха и оздоровления детей и подростков, а также с руководителями организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью, о необходимости проведения дополнительных дератизационных и дезинфекционных работ на территории летних оздоровительных лагерей (ЛОУ) и прилегающего к ним 150 м лесного массива с контролем эффективности выполненных работ. Роспотребнадзором выданы предписания балансодержателям на выполнение дополнительных профилактических работ в ЛОУ. На конференции в докладе Рябова С.В. о предпринимаемых дератизационных и дезинфекционных мерах дано обоснование необходимости дополнительных работ для снижения риска заражения людей ГЛПС.

В процессе осуществления данного алгоритма действий были выявлены и устранены методические недостатки в работе специалистов организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью. В частности, дезинфекторы неправильно раскладывали готовую к применению приманку с антикоагулянтами II поколения на территории ЛОУ и прилегающей к ним территории. Это снижало эффективность поедания приманки грызунами

в природных условиях и в целом эффективность дератизационных мероприятий, а также создавало опасность случайных отравлений полезных животных и людей. Организаторы работ не учитывали, что биологическая активность готовой приманки в процессе длительного хранения на складах производителей частично теряет первоначальную активность и привлекательность для грызунов, в связи с чем, непосредственно перед применением приманки необходимо восстанавливать её привлекательность простыми, но действенными методами.

Специалистами НИИ Дезинфектологии с 31.05 по 2.06. 2019 г. проведены теоретические и практические занятия с дезинфекторами трех организаций: ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Саратовской области», ФГУП «МедДезинфекция» и ООО «АльфаДез» (от ООО «Биом» на занятиях никто не присутствовал) непосредственно в условиях проведения ими дератизационных мероприятий в ЛОУ и обучение их эффективной технологии борьбы с грызунами в природном очаге ГЛПС.

В результате оценки работы дезинфекторов и возможностей дезинфекционных организаций обеспечить эффективность экстренных дератизационных мероприятий природного очага ГЛПС «Кумысная Поляна», выяснено, что ООО «АльфаДез» имеет одного постоянного дезинфектора и каждый раз для обработок использует временных, наемных работников, что не способствует проведению качественных работ. ООО «Биом» проводит работы только в одном ЛОУ и в противоэпидемических мероприятиях не предполагает участвовать. «ЦГиЭ по Саратовской области» (имеет заведующую, водителя и дезинфектора). Таким образом, из четырех организаций только ФГУП «МедДезинфекция» Роспотребнадзора имеет необходимые для проведения технические (транспорт, оборудование для приготовления приманок, производственное помещение, склад) и людские ресурсы (3 бригады опытных дезинфекторов средний возраст, которых 50 лет).

Образцы используемых для борьбы с грызунами приманок с целью определения их целевой эффективности и биологической активности отобраны 01.06.2019 г. и с Шашиной Н.И. направлены на исследования в «НИИДезинфектологии».

Результаты исследований целевой эффективности и биологической активности образцов родентицидных средств, используемых для борьбы с грызунами, получены 10 июня 2019 года г. (протоколы № 01, 02, 03, 04 от 10 июня 2019). В лабораторных условиях установлено, что при одиночном содержании грызунов целевая эффективность и биологическая активность исследуемых четырех родентицидных средств соответствуют установленным критериям оценки эффективности родентицидных средств (Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности, раздел 7.2»).

Дератизационные мероприятия в 150 метровой зоне, прилегающей к 13 ЛОУ и на их территории проведены с 31.05 по 2.06.2019 г. Контроль эффективности дератизационных мероприятий «РосНИИПЧИ «Микроб» проведен с 05 по 07. 06. 2019 г. Согласно полученным результатам, численность грызунов на территории лагерей в этот период составляла от 0 до 12%, а на прилегающей территории 150 м зоны лагерей от 0 до 28%, что не соответствует требованиям, предъявляемым к дератизационным мероприятиям (п. 3.16. СП 3.5.3.3223-14).

Учитывая высокую эпидемиологическую и эпизоотическую активность природного очага ГЛПС, и обстановку, сложившуюся в летних оздоровительных учреждениях, а также в целях обеспечения эффективности профилактических мероприятий по оздоровлению природного очага «Кумысная Поляна» Рябовым С.В. было предложено провести экстренные дератизационные мероприятия зерновой приманкой на фосфиде цинка с концентрацией действующего вещества 3%. При этом, учитывая высокую численность грызунов (от 36 до 68% попаданий в ловушко - сутки), было рекомендовано увеличить площадь обработок и охватить барьерной дератизацией 500 м лесную зону, прилегающую к ЛОУ, 200 м зону лесного массива, прилегающего к Ленинскому району, а также обработать 50 % площади Кумысной поляны, используемой населением для отдыха и пешего передвижения. Общая

физическая площадь барьерных дератизационных мероприятий в этом случае достигнет 3 – 3,5 тыс. га.

Тактика проведения дератизационных мероприятий зерновой приманкой на фосфиде цинка имеет свои особенности. Работы должны осуществлять хорошо подготовленные и опытные дезинфекторы. Для приготовления приманок необходимо производственное помещение с принудительной вентиляцией и оборудование для перемешивания зерна с действующим веществом. Всем этим условиям соответствует только одна дезинфекционная организация г. Саратова - ФГУП «МедДезинфекция» Роспотребнадзора (Директор Марьянов В. А.) и одна организация ФГУП «Дезинфекционный Центр г. Балаково Саратовской области» (руководитель Лавина М.Г.). 15.06.2019 г. на 500 м лесной территории, прилегающей к «ЛОУ им. В. Дубинина», «Энтузиаст» и «Дубрава» Татищевского района, было проведено обучение дезинфекторов методам и тактике проведения дератизационных мероприятий с использованием зерновой приманки с 3% фосфидом цинка. Через два дня (17.06.2019 г.) был проведен контроль эффективности дератизационных мероприятий 500 м территории вокруг ЛОУ зоологом Романовым Р.А («ЦГиЭ в Саратовской области»).

На 300 ловушко/суток отловлено четыре грызуна. В частности, на территории лагеря «им. В. Дубинина» на 50 ловушко/суток отловлено 0 грызунов, на 500 м прилегающей территории на 50 ловушко/суток отловлен 1 грызун (2%). На территории ЛОУ «Энтузиаст» грызунов не отловлено, на 500 м территории лесного массива, прилегающего к лагерю, на 50 ловушко/суток пойман 1 грызун (2%). На территории ЛОУ «Дубрава» пойман на 50 ловушко/суток 1 грызун (2%) и на 500 м территория прилегающей к лагерю отловлен 1 грызун (2%). Общая численность грызунов на обработанной площади составила 1,3% попаданий в пересчете на 100 ловушко/суток. В Татищевском районе численность грызунов на территории ЛОУ и прилегающей к ним территории на 29 – 30.05. 2019 г была очень высокой и составляла от 6 до 36% попадания грызунов в ловушки. Результаты контроля эффективности дератизационных мероприятий, полученные 17 – 18.06.2019 г, зафиксировали снижение численности грызунов на обработанных приманкой с фосфидом цинка территориях в 28 раз (с 36% до 1,3%). Трупов грызунов в обработанном лесном массиве не обнаружено.

При этом в сравнении с критерием низкой численности 7%, применяемым при оценке эпизоотической ситуации на 500 м территории, прилегающей к лагерям, численность грызунов снизилась в 5 раз, а в сравнении с критерием низкой численности 3%, используемым для оценки численности грызунов на территории ЛОУ – в 2 раза (СП 3.5.3.3223-14, п. 3.16.).

В соответствии с разработанным планом, согласованным с О.И. Кожановой (руководитель Управления Роспотребнадзора по Саратовской области) и В. В. Кутыревым (директор «РосНИПЧИ «Микроб») обработки 12-ти ЛОУ на Кумысной поляне приманками с фосфидом цинка начали проводить с 17.06.2019. Вначале были обработаны 500 м территории, прилегающие к 4 лагерям – «Дружба», «Звездочка», «Маяк», «Романтик». Зоогруппой РосНИПЧИ «Микроб» 18 – 19.06.2019 проведен контроль эффективности дератизационных мероприятий в прилегающей к лагерям 500 м зоне. Отработано 400 ловушко/суток, отловлено 4 грызуна. Общая численность грызунов составила 1%, в том числе в ЛОУ «Дружба» – 0, «Звездочка» – 4%, «Маяк» – 2%, «Романтик» – 2%.

По распоряжению губернатора Саратовской области и администрации района барьерная дератизация 200 м зоны «Кумысной поляны», прилегающей к жилым кварталам Ленинского района была перенесена на более ранний срок и проведена 20.06.2019 г. В эпидемиологическом отношении это наиболее проблемная территория. Зоогруппой «РосНИПЧИ «Микроб» 22.06.2019 г. проведен контроль эффективности дератизационных мероприятий в лесном массиве 200 м барьерной зоны на пяти обработанных территориях. Получены следующие результаты:

1. Андреевские пруды, 9-я дачная, на 50 ловушко/суток отловлен 1 грызун – 2%;
2. 7-я дачная, район ЛОУ «Звездный», на 50 ловушко/суток отловлено 3 грызуна – 6%;

3. 5-я дачная, родник Серебряный лыжный стадион, на 50 ловушко/суток отловлено 3 грызуна – 6%;

4. 4-я дачная, район ЛОУ Восход, на 50 ловушко/суток отловлен 1 грызун – 2%;

5. 2-я дачная, Деловая ул. На 50 ловушко/суток отловлено 4 грызуна – 8%.

Всего на обработанных территориях на 350 ловушко/суток отловлено 12 грызунов, что составляет 4,8 % попаданий в ловушки. Общая численность грызунов после барьерной дератизации снизилась с 31,4% до 4,8%, т.е. в 6,5 раз. Эффективность дератизационных мероприятий, выполненных зерновой приманкой с 3% фосфидом цинка очень высокая. На территориях, обработанных приманкой на фосфиде цинка, в течение суток численность грызунов снизилась до 4,8 %, что в 1,5 раза ниже критерия низкой численности 7% (приложение 7).

В течение 23.06 – 26.06 обработаны приманками на фосфиде цинка прилегающие к лагерям 500 м зоны всех ЛОУ. Территории лагерей обработаны приманками на антикоагулянтах. Результаты контроля эффективности дератизационных мероприятий показывают снижение численности грызунов на обрабатываемых территориях до 0 – 4%.

Таким образом, в результате дератизационных мероприятий территории лагерей были освобождены от грызунов, либо их численность не превышала критерий низкой численности 3%. На прилегающей к лагерям территории шириной 500 м создан барьер из зерновой приманки с 3% фосфидом цинка, где численность грызунов в разы ниже критерия 7%. В результате было принято решение об открытии II смены оздоровительного сезона и заезда детей в ЛОУ, расположенные на «Кумысной поляне».

В связи со сложной эпизоотической ситуацией, сложившейся в районе ЛОУ «Лесная Республика» лагерь не открыт для заезда детей до снижения численности грызунов на прилегающих территориях ниже критериев низкой численности (7%). Территориально он расположен в ложине, образованной двумя возвышенностями. Склоны и территория лагеря покрыты широколиственным лесом. Склоны возвышенностей, прилегающих к границам лагеря, обработаны приманкой на фосфиде цинка. Грызуны на склонах отсутствуют, однако учетные работы на территории выше склонов показали их высокую численность (50% попадания). Дератизационные работы на этом участке продолжаются: лесной массив на площади 2000 га обрабатывают зерновыми приманками на 3% фосфиде цинка, используя метод линейных трансект, полос шириной 100 или 200 м. В пределах этой полосы дезинфекторы раскладывают отравленную приманку. Ширина и количество трансект зависит от уровня численности грызунов. 29.06 было заложено 19 трансект общей площадью 395 га, расположенных в центральной части «Кумысной Поляны». Снижение численности грызунов с помощью трансектной дератизации применяют в лесных ландшафтах для нарушения расселения молодых грызунов по территории лесного массива и уменьшения контактов между особями.

Заключение. Эпизоотическая активность природного очага ГЛПС на «Кумысной поляне» неоднократно приводила к крупным вспышкам заболеваний: в 1986 году заболело 2349 человек (231,6 на 100 тыс. населения), в 2014 году было зарегистрировано 1125 случаев ГЛПС (44,9 на 100 тыс. населения).

Весной 2019 г в результате подснежного размножения рыжей полевки, зараженной вирусом ГЛПС, произошел подъем численности грызунов и увеличение эпизоотической активности природного очага ГЛПС, что и привело к росту заболеваемости населения г. Саратова. Массовое размножение рыжей полевки может быть следствием низкой культуры ведения лесного хозяйства (запущенности лесного массива и отсутствия комплекса мероприятий, направленных на расчистку леса). В соответствии с ГОСТ 17.6.3.01-78 лесоводственные мероприятия должны включать систему рубок очисток от старых деревьев, валежника и т. д. На «Кумысной поляне» необходимо создавать территорию, соответствующую статусу лесопарковой.

Выводы. Подъем численности грызунов, подснежное размножение рыжих полевок в дубовых рощах привело к высокой эпизоотической активности природных очагов ГЛПС.

Применение антикоагулянтов II поколения не дало ожидаемых результатов (быстрого снижения численности грызунов).

Использование зерновой приманки на 3% фосфиде цинка снизило численность грызунов до критериев, указанных в санитарных правилах по дератизации, что позволило открыть 2-ю смену летнего оздоровительного сезона в детских лагерях на территории «Природного Парка «Кумысная поляна» и в ЛОУ Татищевского района.

Рекомендации. Учитывая, высокую эпизоотическую и эпидемиологическую активность природного очага ГЛПС, его значение для отдыха населения г. Саратова рекомендуем:

Обязать Государственное учреждение Саратовской области «Природный Парк «Кумысная поляна» осенью и весной проводить дератизационные мероприятия на площади не менее 50% всей территории парка.

Систематически проводить 2 раза в год (весной и осенью) барьерные дератизационные мероприятия на 200 м территории «Природного Парка «Кумысная поляна», прилегающей к пяти районам г. Саратова.

За 15-30 дней до открытия оздоровительных сезонов обрабатывать 500 метровую зону, прилегающую к границам ЛОУ.

Проводить на территории ЛОУ заключительную дезинфекцию методом орошения хлорсодержащими средствами с вирулицидной активностью перед открытием оздоровительного сезона.

Перед открытием ЛОУ проводить камерную дезинфекцию постельных принадлежностей.

**Савицкая Т.А.¹, Исаева Г.Ш.^{1,2} Решетникова И.Д.^{1,4}, Агафонова Е.В.^{1,2},
Трифонов В.А.^{1,3}, Серова И.В.¹, Петрова Д.Н.¹**

ПРОВЕДЕНИЕ СЕРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЛПС В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

¹*Федеральное бюджетное учреждение науки «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора РФ, г.Казань, Россия*

²*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г.Казань, Россия*

³*Казанская государственная медицинская академия - филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г.Казань, Россия*

⁴*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Казанский (Приволжский) федеральный университет МО РФ, Казань, Россия*

Серологический мониторинг является одним из важнейших методов для изучения распространенности природно-очаговых инфекций, в том числе геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС). Он позволяет оценить реально сложившуюся эпидемиологическую обстановку на эндемичной территории, масштабы скрыто протекающего эпидемического процесса и состояние напряженности коллективного иммунитета к возбудителям ГЛПС. Казанский НИИЭМ проводит ежегодные серологические исследования сывороток крови населения эндемичных по ГЛПС районов Татарстана. Полученные результаты говорят о широком распространении ГЛПС среди населения республики.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, серологический мониторинг, эпидемиологический надзор.

**Savitskaya T.A.¹, Isayeva G.Sh.^{1,2}, Reshetnikova I.D.^{1,4}, Agafonova E.V.¹, Trifonov V.A.^{1,3},
Serova I.V.¹, Petrova D.N.¹**

SEROLOGICAL MONITORING IN THE STUDY OF HFRS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

¹*Kazan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russia*

²*Kazan State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia*

³*Kazan state medical Academy of the Ministry of health of Russia, Kazan, Russia*

⁴*Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

Serological monitoring is one of the most important methods for studying the prevalence of natural focal infections, including hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS). It allows us to assess the actual epidemiological situation in the endemic area, the extent of the hidden epidemic process and the state of tension of collective immunity to HFRS. Kazan niieem conducts annual serological studies of blood sera of the population of endemic regions of Tatarstan for HFRS. The results indicate a wide spread of HFRS among the population of the Republic.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, serological monitoring, epidemiological surveillance.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом продолжает оставаться наиболее распространенным природно-очаговым инфекционным заболеванием в Приволжском федеральном округе, в том числе и в Республике Татарстан.

За последние годы заболеваемость населения республики геморрагической лихорадкой с почечным синдромом остается стабильно высокой, претерпевая периодические подъемы заболеваемости каждые 3-4 года.

На основании многолетнего анализа эпизоотолого-эпидемиологических данных в Республике Татарстан были выделены 3 физико-географических региона (Предволжье, Предкамье и Закамье), которые характеризуются разным уровнем заболеваемости ГЛПС. На Закамский регион приходится в среднем 68,4% от всех зарегистрированных случаев ГЛПС в республике, на Предкамье – 29,5% и на Предволжье – 2,1%.

Интенсивные показатели заболеваемости ГЛПС за последние 10 лет находились в пределах 12,3 – 32,9 на 100 тысяч населения. Диагноз ГЛПС устанавливается на основе клинических данных, лабораторных исследований, подтверждающих клинический диагноз. Таким образом, в медицинскую статистику входят данные по лицам обратившимся за медицинской помощью с клиническими проявлениями заболевания. Однако на эндемичной территории значительное количество лиц с легкими и стертыми формами заболевания не обращаются за медицинской помощью и остаются неучтенными, либо обращаются за медицинской помощью, но проходят под другими диагнозами.

Важной частью эпидемиологического надзора за ГЛПС является серологический мониторинг. Его основными задачами при оценке распространенности ГЛПС являются определение территорий и групп повышенного риска заражения, выявление скрытых форм болезни и носительства. Серологический мониторинг дополняет истинную картину складывающейся эпидемиологической ситуации на эндемичной территории.

За период 2012-2018гг. ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора проводил иммунологический мониторинг напряженности иммунитета населения 26 муниципальных районов Республики Татарстан к возбудителям ГЛПС.

Исследование сывороток на наличие специфических IgG-антител к возбудителям ГЛПС проводили с использованием твердофазного иммуноферментного анализа и коммерческих тест-систем «ВектоХанта-IgG». Результаты анализов учитывали согласно инструкциям фирмы-производителя с расчетом показателя критической оптической плотности (ОПк).

Ежегодно исследовались порядка 600 сывороток крови. Всего за период 2012-2018гг. было исследовано 3466 сывороток лиц ранее не болевших ГЛПС, из них положительными на ГЛПС оказались 375 (10,8%). Наиболее высокие показатели серопозитивных сывороток были получены по Лаишевскому – 23,7%, Муслумовскому – 22,6%, Тетюшскому – 17,7%, Рыбнослободскому – 17,6%, Высокогорскому – 15,1%, Камско-Устьинскому – 15,0%, Лениногорскому – 15,0% и Черемшанскому – 15,0% муниципальным районам.

Полученные результаты серологического мониторинга показали высокий уровень иммунологического ответа в районах относящихся к региону Закамья (Муслумовский, Лениногорский, Черемшанский районы), Предкамья (Лаишевский, Высокогорский, Рыбнослободский районы) и Предволжья (Тетюшский, Камско-Устьинский районы). Таким образом данные серологического мониторинга свидетельствуют о широком распространении ГЛПС среди населения Республики Татарстан.

Сафонова М. В.¹, Дзагурова Т.К.²,
Лопатин А.А.¹, Егорова М.С.², Курашова С.С.², Дедков В.Г.³

РАЗРАБОТКА ОТ-ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РНК ВИРУСОВ ДОБРАВА И ПУУМАЛА В ФОРМАТЕ ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

¹Федеральное казённое учреждение здравоохранения «Противочумный центр»
Роспотребнадзора, г. Москва

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный
центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова
РАН", г. Москва

³Федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-
исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»
Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург

В рамках совершенствования лабораторной диагностики геморрагической лихорадки с почечным синдромом разработана методика на основе ОТ-ПЦР в формате реального времени для выявления молекулярных маркеров вирусов Добрава/Белград и Пуумала в биологическом материале. Разработанная методика может служить основой для создания серийной диагностической системы, которая в дальнейшем может быть зарегистрирована в качестве изделия медицинского назначения.

Ключевые слова: ГЛПС, хантавирусы, вирус Добрава / Белград, вирус Пуумала, молекулярная диагностика

Marina V.S.¹, Tamara K.D.², Anton A.L.¹, Mariya S.E.², Svetlana S.K.², Vladimir G.D.³

DEVELOPMENT OF A REAL-TIME PCR-BASED TEST SYSTEM TO DETECT DOBRAVA AND PUUMALA VIRUS RNA

¹Plague Control Center, Federal Service on Consumers' Rights Protection and Human Well-Being
Surveillance, Moscow, Russia

²Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immune-and-Biological
Products of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Saint-Petersburg Pasteur Institute, Federal Service on Consumers' Rights Protection and Human
Well-Being Surveillance, Saint-Petersburg, Russia

A real-time one-step PCR-based assay has been developed for detection of the Dobrava/Belgrade and Puumala orthohantaviruses in biological samples. The developed assay could serve as a basis for the serial diagnostic kit, which can further be approved for the diagnostic purposes.

Key words: HFRS, Hantaviridae, Dobrava-Belgrade orthohantavirus, Puumala orthohantavirus

Хантавирусы распространены по всему миру и имеют большую социальную и медицинскую значимость, как возбудители зоонозов, способных вызывать тяжёлую патологию у людей – геморрагическую лихорадку с почечным синдромом (ГЛПС) и хантавирусный пульмональный синдром (ХПС) [1].

На территории Российской Федерации циркулируют патогенные для человека хантавирусы – возбудители геморрагической лихорадки с почечным синдромом – Добрава/Белград (4 генотипа), Пуумала, Сеул, Хантаан и Амур. Однако наибольшую актуальность имеют циркулирующие в регионах Приволжского и Центрального

федеральных округов вирус Пуумала, с которым ассоциировано до 98 % случаев ГЛПС, и вирус Добrava/Белград [2]. По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году», геморрагическая лихорадка с почечным синдромом продолжает оставаться самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии, на которое в 2018 году пришлось треть от всей заболеваемости населения природно-очаговыми зоонозами [3].

При этом в настоящий момент имеется тенденция к расширению природных очагов ГЛПС, что в сочетании с возрастающей нагрузкой человека на природные биотопы и высокой интенсивностью хозяйственной деятельности создаёт неблагоприятную тенденцию к возрастанию заболеваемости трудоспособного населения ГЛПС, причем как сельских, так и городских жителей [3]. Это диктует необходимость усиления эпидемиологического надзора за возбудителями ГЛПС и дальнейшего совершенствования диагностических приёмов.

Актуальность совершенствования подходов к диагностике ГЛПС также объясняется трудностью дифференциальной диагностики заболевания, связанной с полиморфностью клинической симптоматики [4,5]. В настоящий момент наиболее распространёнными методами для выявления возбудителей ГЛПС в биологическом материале и объектах окружающей среды являются метод флуоресцирующих антител (МФА), иммуноферментный анализ (ИФА), полимеразная цепная реакция (ПЦР) и классический вирусологический метод [5], предполагающий изоляцию вируса в культуре клеток. Санитарные правила СП 3.1.7.2614-10 предписывают применение для лабораторной диагностики ГЛПС методов серологической диагностики (ИФА, РТГА, реакция нейтрализации), а также ПЦР и секвенирования, при этом приоритет при диагностике отдаётся исследованию парных сывороток, взятых в динамике у больных с подозрением на ГЛПС [6].

Метод ПЦР на сегодняшний момент является важной составляющей в комплексной диагностике многих инфекционных заболеваний [7]. Высокая чувствительность и специфичность метода позволяют эффективно устанавливать наличие патогена в исследуемом материале. Однако, при исследовании клинического материала, полученного от людей с подозрением на ГЛПС, необходимо учитывать, что метод ПЦР, как и вирусологический метод, является наиболее эффективным в течение первых восьми дней после начала заболевания [8] – во время активной вирусемии, когда титр вируса в крови находится на максимальном уровне и может быть зарегистрирован прямыми методами. Однако на сегодняшний день ни один диагностический ПЦР-тест на ГЛПС не имеет регистрационного удостоверения [9]. Тогда как в СП 3.1.7.2614-10 указано, что применяемые для диагностики тест-системы должны быть зарегистрированы на территории Российской Федерации в качестве изделия медицинского назначения [6]. Кроме того, спектр коммерчески доступных ПЦР-систем существенно ограничен и нуждается в расширении.

Поэтому целью настоящей работы является разработка диагностической методики для выявления молекулярных маркеров вирусов Добrava/Белград и Пуумала, как наиболее актуальных возбудителей ГЛПС на территории Европейской части России. Настоящая методика является инициативной разработкой, и в дальнейшем может служить основой для создания серийной диагностической тест-системы которая в дальнейшем может быть зарегистрирована и использована в целях диагностики и эпидемиологического надзора.

Материалы и методы

При анализе опыта зарубежных специалистов, в основу методики ОТ-ПЦР были положены флуоресцентные зонды типа TaqMan, как наиболее простые и надёжные детектирующие структуры [10,11]. Методика разработана в формате мультипраймовой ПЦР, предполагающей проведение обратной транскрипции РНК и амплификацию кДНК в одной пробирке (ОТ-ПЦР, one-step PCR) сразу по трём мишеням (вирус Добrava/Белград, вирус Пуумала и внутренний контрольный образец).

Разработка компонентного состава.

В качестве диагностической мишени для олигонуклеотидов и флуоресцентных зондов были выбраны фрагменты М-сегмента для вируса Добrava/Белград и S-сегмента для вируса Пуумала. При выборе диагностических праймеров и зондов производили анализ геномов вирусов Добrava/Белград и Пуумала, представленных в базе данных GenBank NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) при помощи алгоритма выравнивания в программе Vector NTI Advance 11.0 software (Invitrogen, USA) с применением стандартных требований к выбору олигонуклеотидных праймеров и зондов. Параметры праймеров рассчитывали с помощью онлайн-сервиса Oligo Calc: Oligonucleotide Properties Calculator (<http://biotools.nubic.northwestern.edu/OligoCalc.html>), термодинамические характеристики флуоресцентных зондов и их вторичные структуры оценивали в онлайн-сервисе The mfold Web Server (<http://unafold.rna.albany.edu/?q=mfold/DNA-Folding-Form>). В качестве флуорофоров для диагностических зондов использовали 6-Карбоксиродамин (R6G) в сочетании с гасителем black-hole quencher 1 (BHQ1) и карбокси-X-родамин (ROX) в сочетании с гасителем black-hole quencher 2 (BHQ2).

Для контроля прохождения всех этапов анализа (экстракция, обратная транскрипция и ПЦР) в состав набора был включён ряд рекомбинантных контрольных образцов.

Внутренний контрольный образец (ВКО), добавляемый на этапе экстракции, представляет собой неконкурентную искусственно синтезированную рекомбинантную последовательность протяжённостью ~100 п.о. на основе ms2-фага в защитной оболочке, которая добавляется во все исследуемые образцы на этапе экстракции и позволяет контролировать прохождение процедуры экстракции РНК, а также обратной транскрипции и амплификации. ВКО регистрируется по каналу флуоресценции Green.

Положительный контрольный образец (ПКО) представляет собой смесь рекомбинантных РНК, содержащих целевые последовательности вирусов Добrava/Белград и Пуумала протяжённостью ~400 п.о. Рекомбинантные последовательности ПКО также заключены в оболочку ms2-фага. ПКО, как отдельный образец, вводится в исследование с этапа экстракции и проходит процедуру выделения вместе с исследуемыми образцами. На этапе ОТ-ПЦР регистрация сигнала в образце ПКО по всем трём каналам детекции (Green, Yellow, Orange) свидетельствует об успешном прохождении этапов обратной транскрипции и амплификации.

Положительный контроль ПЦР (К+) представляет собой смесь рекомбинантных ДНК на основе плазмиды pGem, содержащих целевые последовательности вирусов Добrava/Белград, Пуумала и внутреннего положительного контроля (ВКО) протяжённостью ~400 п.о. К+ вводится как отдельный образец на этапе постановки ОТ-ПЦР, регистрация сигнала по всем трём каналам детекции (Green, Yellow, Orange) в ходе реакции свидетельствует об успешном прохождении этапа амплификации.

Испытания аналитических характеристик.

Аналитическую специфичность системы по выявлению вирусов Добrava/Белград и Пуумала проверяли на РНК штаммов из коллекции лаборатории геморрагических лихорадок ФГБНУ ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН: 7 штаммов вируса Добrava/Белград и 8 штаммов вируса Пуумала.

Специфичность детекции целевых мишеней проверяли на РНК хантавирусов Хантаан, Амур и Тула, на коллекции РНК и кДНК различных вирусов, в том числе возбудителей заболеваний со схожей с ГЛПС клинической симптоматикой (вирус Эбола Заир, вирус Марбург, вирус Ласса, вирус бешенства, вирус клещевого энцефалита, вирус Кемерово, вирус Трибеч, вирус Японского энцефалита, вирус жёлтой лихорадки, ротавирус, вирус геморрагической лихорадки Крым-Конго, вирус Инкоо, вирус Хатанга, вирус зайца-беляка, парвовирус B19, аденовирус, вирус краснухи, ВИЧ, вирус Парамушир, MERS-коронавирус, эховирус), а также на ДНК человека и мыши.

Аналитическую чувствительность системы оценивали двумя способами. Первый способ оценки – на предельных десятикратных разведениях РНК вирусных штаммов с известной концентрацией, выраженной в фокус-образующих единицах (ФОЕ). Затем в

разведениях по ФОЕ определяли концентрацию в копиях вирусной РНК в миллилитре. Определение производили методом цифровой ПЦР (droplet-digital PCR (ddPCR) в системе QX200 Droplet Digital PCR System (BioRad Laboratory, США). Вторым способом аналитическую чувствительность оценивали на предельных десятикратных разведениях рекомбинантных положительных контрольных образцов (ПКО) с известной концентрацией, выраженной в копиях на миллилитр препарата, при экстракции из 100 мкл образца. Концентрацию ПКО определяли с помощью комплекта реагентов «CQS-gag» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия).

В ходе испытания специфичности и чувствительности разработанной системы производили сравнение с коммерчески доступным аналогом - набором реагентов для выявления РНК хантавирусов - возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом вирусов Пуумала, Добrava/Белград, Хантаан, Сеул «ОМ-скрин-ГЛПС-РВ» (ЗАО «Синтол», Россия).

Состав реакционной смеси и режим амплификации

Реакцию ОТ-ПЦР проводили в объёме 25 мкл. Реакционная смесь в расчёте на 1 реакцию содержала 10 мкл «нижней смеси», 5 мкл «верхней смеси» и 10 мкл пробы РНК. «Нижняя смесь» в расчёте на 1 реакцию содержала диагностические праймеры и праймеры на ВКО в концентрации 5 пмоль каждый, диагностические флуоресцентные зонды и зонд на ВКО в концентрации 3 пмоль каждый, 0,176mM дНТФ(Т+U) (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия), стерильную H₂O – до 10 мкл. «Верхняя смесь» на 1 реакцию содержала 5 мкл ПЦР-буфера-С (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия), 0,5 мкл TaqF полимеразы (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия), 0,25 мкл ТМ-ревертазы (mmlv) (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия), 0,25 мкл RTG-mix-2 (ДТТ) (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии, Россия).

Режим амплификации представлен в Таблице 1. Время проведения реакции ОТ-ПЦР составляет 1 час 51 минуту. Методика тестировалась на амплификаторах роторного типа Rotor Gene 6000 и Rotor Gene Q (Qiagen, Германия). Результат оценивался пороговым методом. Ct определяли пересечением кривой флуоресценции с пороговой линией, установленной на середине экспоненциального участка графика прироста флуоресценции в логарифмическом масштабе.

Табл. 1. Режим амплификации

Этап	Температура, °C	Время	Измерение флуоресценции, мишень	Кол-во циклов
Удержание температуры (обратная транскрипция)	50	15 мин	нет	1
Удержание температуры (активация TaqF полимеразы)	95	15 мин	нет	1
Циклирование	95	10 сек	нет	45
	55	20 сек	FAM/Green (ВКО); R6G/Yellow (вирус Добrava-Белград); ROX/Orange (вирус Пуумала)	

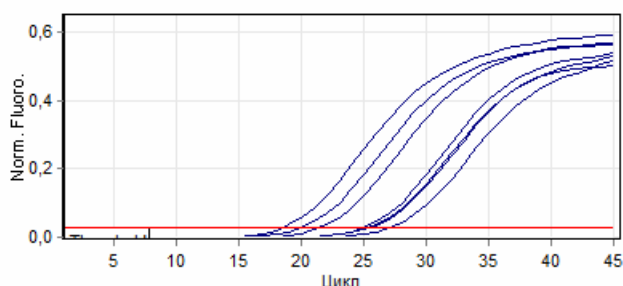
Результаты и обсуждения

Протяжённость детектируемых последовательностей в тест-системе составила 133 п.о. для вируса Добrava/Белград и 111 п.о. для вирус Пуумала. Столь малый размер ампликонов позволил сократить режим амплификации на 1 шаг, убрав из циклирования этап элонгации цепи при 72°C, что позволило сократить время проведения анализа менее чем до двух часов.

При оценке специфичности методики детектировались все исследуемые штаммы вирусов Добрава/Белград и Пуумала (Рис. 1).

Нормированный график флуоресценции

по каналу R6G/ Yellow (детекция вируса Добрава-Белград)



Нормированный график флуоресценции

по каналу ROX/ Orange (детекция вируса Пуумала)

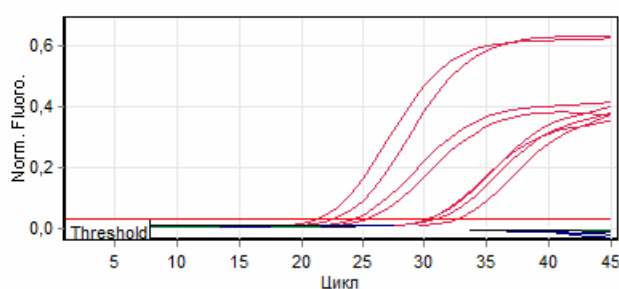


Таблица учёта результатов детекции

Исследуемый образец	Ct по каналу R6G/ Yellow	Ct по каналу ROX/ Orange
DOBV Орлова/Сочи-09	27,10	NEG
DOBV ЕАТ/Липецк 07	20,04	NEG
DOBV Bel-3/Белград	25,55	NEG
DOBV Bel-1/Белград	25,03	NEG
DOBV Добрава	25,47	NEG
DOBV 4053/Тула	21,51	NEG
DOBV Aa1854/Липецк	18,55	NEG
PUUV ТКД/Уфа-97	NEG	25,41
PUUV CG-1820	NEG	32,59
PUUV Halnas 82-L20	NEG	21,46
PUUV H46/Уфа	NEG	30,33
PUUV P-360	NEG	31,03
PUUV CG-Казань-79	NEG	22,83
PUUV CG-13891	NEG	30,31
PUUV Соткамо	NEG	24,29
K-	NEG (NTC)	NEG (NTC)
K-	NEG (NTC)	NEG (NTC)

Рис. 1 Испытание специфичности тест-системы на РНК штаммов вирусов Добрава/Белград и Пуумала.

При оценке специфичности на РНК и кДНК других вирусов, а также на ДНК мыши и человека, перекрёстных реакций зарегистрировано не было. Таким образом, разработанная система обладает 100% аналитической специфичностью.

Аналитическая чувствительность тест-системы при испытании на разведениях РНК штаммов с известной концентрацией в ФОЕ показала, что для разных штаммов вируса Добрава/Белград чувствительность находится в диапазоне $2,4 \cdot 10^2$ - $2,3 \cdot 10^3$ копий/мл. Разброс по чувствительности для исследованных штаммов составил 1 порядок. Для штаммов вируса Пуумала чувствительность находится в диапазоне $1,5 \cdot 10^3$ - 10^2 копий/мл. Разброс чувствительности для исследованных штаммов также составил около 1 порядка. Полученные при оценке на РНК штаммов значения чувствительности и специфичности методики сопоставимы с таковыми для тест-системы производства ЗАО «Синтол».

Аналитическая чувствительность при испытании на предельных десятикратных разведениях рекомбинантного ПКО составила $5 \cdot 10^3$ копий/мл при экстракции из 100 мкл препарата ПКО для обеих мишеней. Это больше, чем аналогичное значение, полученное при испытании на РНК штаммов, что может объясняться погрешностью косвенного метода определения концентрации рекомбинантного ПКО. Тем не менее, данное значение чувствительности находится в приемлемом диапазоне для тест-систем формата ОТ-ПЦР.

В ходе испытаний аналитических характеристик методика тестировалась с использованием различных типов наборов для экстракции – на основе фенол-хлороформа (RNeasy Lipid Tissue Mini Kit (Qiagen, Германия) с сорбцией на колонках, РНК-экстран (ЗАО «Синтол», Россия) с преципитацией изопропанолом) и гуанидинизотиоцианата с последующей преципитацией изопропанолом (РИБО-Преп (АмплиСенс, Россия)). При использовании всех наборов была показана высокая эффективность, что позволяет применять с данной системой широкий спектр наборов экстракции РНК.

Таким образом, разработанная методика для выявления РНК вирусов Добrava/Белград и Пуумала в формате ОТ-ПЦР в режиме реального времени обладает высокой чувствительностью и специфичностью и не уступает существующим аналогам.

В настоящий момент методика проходит апробацию на клиническом материале, полученном от больных с серологически подтвержденным диагнозом ГЛПС. Также предстоит апробация на полевом материале. По окончании процедуры апробации разработанная методика станет инструментом с доказанной эффективностью, пригодным для применения как для мониторинговых исследований популяций переносчиков, так и для исследования клинического материала, и может быть зарегистрирована на территории Российской Федерации в качестве изделия медицинского назначения.

Литература

1. Jiang, H. Hantavirus infection: a global zoonotic challenge / Jiang, H. H. Jiang, X. Zheng, L. Wang, H. Du, P. Wang, X. Bai // *Virologica Sinica*. – 2017. – Vol.32, №1. – P. 32-43
2. Ишмухаметов, А. А. Характеристика хантавирусов - возбудителей зоонозных геморрагических лихорадок / А.А. Ишмухаметов, Т.К. Дзагурова, В.Г. Морозов, С.С. Курашова, М.В. Баловнева, С.Е. Соцкова, Е.А. Ткаченко // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. – 2017. – Вып.16, №3. – С. 26-32
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12053 (дата обращения 03.09.2019).
4. Hantavirus Disease [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/hantavirus.pdf> (дата обращения 01.09.2019).
5. Львов, Д. К. «Буньявирусные (хантавирусные) инфекции» / Д. К. Львов, М. Ю. Щелканов // в кн. «Медицинская вирусология» под ред. Академика Д. К. Львова. – М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – с. 577-583.
6. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.7.2614-10 «Профилактика геморрагической лихорадки с почечным синдромом» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902215404> (дата обращения 03.09.2019).
7. Покровский В.И. Лабораторная диагностика инфекционных болезней. Справочник / под ред. В.И. Покровского, М.Н. Твороговой, Г.А. Шипулина. – М. : Издательство БИНОМ, 2013. – 648 с.
8. Lagerqvist, N. Molecular diagnosis of hemorrhagic fever with renal syndrome caused by Puumala virus / N. Lagerqvist, E. Hagström, M. Lundahl, E. Nilsson, M. Juremalm, I. Larsson, E. Alm, G. Bucht, C. Ahlm, J. Klingström // *Journal of Clinical Microbiology*. – 2016. – Vol.54, №5. – P.:1335-1339
9. Государственный реестр медицинских изделий и организаций (индивидуальных предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.roszdravnadzor.ru/services/misearch> (дата обращения 03.09.2019)
10. Lagerqvist, N. Molecular Diagnosis of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome Caused by Puumala Virus / N. Lagerqvist, Å. Hagström, M. Lundahl, E. Nilsson, M. Juremalm, I. Larsson, E. Alm, G. Bucht, C. Ahlm, J. Klingström // *J Clin Microbiol*. – 2016. – Vol.54, №5. – P. 1335-1339
11. Niskanen, S. Evaluation of Real-Time RT-PCR for Diagnostic Use in Detection of Puumala Virus / S. Niskanen, A. Jääskeläinen, O. Vapalahti, T. Sironen // *Viruses*. – 2019. – Vol.19, №11. – P. E661.

Ткаченко Е.А.^{1,2}, Дзагурова Т.К.¹, Бернштейн А.Д.¹, Синюгина А.А.¹, Коротина Н.А.¹,
Баловнева М.В.¹, Егорова М.С.¹, Курашова С.С.¹, Ишмухаметов А.А.^{1,2}, Морозов В.Г.³,
Юничева Ю.В.⁴, Транквилевский Д.В.⁵

ГЕМОМРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В РОССИИ: УСПЕХИ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им.М.П.Чумакова РАН», г.Москва, Россия

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения РФ, г.Москва, Россия

³ООО Медицинская компания «Гепатолог», г.Самара, Россия

⁴Сочинское противочумное отделение ФКУЗ ППЧС Роспотребнадзора, г.Сочи, Россия

⁵ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, г.Москва, Россия

ГЛПС – вирусный нетрансмиссивный зооноз, широко распространённый в Евразии, а в России занимающий ведущее место среди зоонозных вирусных инфекций и одно из первых мест среди всех природно-очаговых болезней человека.

6 вирусов-возбудителей ГЛПС, включая Хантаан, Сеул и Амур (на Дальнем Востоке), Пуумала, Куркино и Сочи (в Европейской части), иммунологически и генетически значительно отличающиеся друг от друга, поддерживают своё существование в природе посредством шести разных видов мышевидных грызунов, являющихся источниками заражения людей.

Эпидемиологический анализ заболеваемости ГЛПС в России показал, что 97,7% всех случаев ГЛПС в России этиологически обусловлены вирусом Пуумала, 1,5% - вирусами Хантаан, Амур, Сеул и 0,8% - вирусами Куркино и Сочи, что указывает на ведущую этиологическую роль вируса Пуумала в структуре заболеваемости ГЛПС в России, резервуарным хозяином которого и источником заражения людей является рыжая полёвка.

Отсутствие тенденции к снижению заболеваемости ГЛПС, расширение ареала инфекции, участвовавшие случаи вспышек ГЛПС, ассоциированные с новыми, ранее не известными в России хантавирусами, тяжесть клинического течения инфекции, а также отсутствие специфических средств лечения и профилактики свидетельствует о возрастающей социальной и медицинской значимости ГЛПС.

Наиболее эффективным методом борьбы с ГЛПС является вакцинопрофилактика населения эндемичных по ГЛПС территорий. В связи с этим, одной из наиболее актуальных и приоритетных в настоящее время проблем является промышленное освоение созданной в ФНЦИРИП им.М.П.Чумакова РАН и успешно прошедшей доклинические испытания вакцины против ГЛПС и скорейшее её внедрение в практику здравоохранения

Ключевые слова: ГЛПС, вакцина, хантавирус

Tkachenko E.A.^{1,2}, Dzagurova T.K.¹, Bernshtein A.V.¹, Siniugina A.A.¹, Korotina N.A.¹,
Balovneva M.V.¹, Egorova M.S.¹, Kurashova S.S.¹, Ishmukhametov A.A.^{1,2}, Morozov V.G.³,
Yunicheva Yu.V.⁴, Trakvilevskiy D.V.⁵

HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN RUSSIA: SUCCESSES AND ACTUAL PROBLEMS AT THE PRESENT STAGE

¹Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immune-and-Biological Products of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²Sechenov University, Russian Federation, Moscow, Russia

³Medical company "Hepatologist" LLC, Samara, Russia

⁴«Sochi Anti-Plague Department», Rospotrebnadzor, Sochi, Russia

⁵“Federal Center for Hygiene and Epidemiology”, Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

HFRS is a viral non-transmissible zoonosis, widespread in Eurasia, and in Russia occupying a leading place among zoonotic viral infections and one of the first places among all natural focal human diseases.

6 HFRS causative viruses, including Hantaan, Seoul and Amur (in the Far East), Puumala, Kurkino and Sochi (in the European part), immunologically and genetically significantly different from each other, maintain their existence in nature through six different types of rodents, being the source of human infection.

An epidemiological analysis of the incidence of HFRS in Russia showed that 97.7% of all cases of HFRS in Russia are etiologically caused by the Puumala virus, which indicates a leading etiologically the role of the Puumala virus in the structure of the incidence of HFRS in Russia, the reservoir host of which and the source of human infection is the red vole.

The absence of a tendency to a decrease in the incidence of HFRS, the expansion of the range of infection, the frequent cases of outbreaks of HFRS associated with new hantaviruses previously unknown in Russia, the severity of the clinical course of the infection, and the lack of specific treatment and prophylaxis evidence the increasing social and medical significance of HFRS.

The most effective method of combating HFRS is vaccination of the population of territories endemic for HFRS. In this regard, one of the most pressing and priority problems at present is the industrial development of the vaccine against HFRS created at the Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immune-and-Biological Products of Russian Academy of Sciences and successfully implementing it as soon as possible in healthcare practice.

Keywords: HFRS, vaccine, hantavirus

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – вирусный нетрансмиссивный зооноз, широко распространённый в Евразии, а в России занимающий ведущее место среди зоонозных вирусных инфекций и одно из первых мест среди всех природно-очаговых болезней человека.

Возбудителями ГЛПС в России являются 6 видов хантавирусов, которые иммунологически и генетически значительно отличаясь друг от друга, поддерживают своё существование в природе посредством шести разных видов мышевидных грызунов, являющихся источниками заражения людей. Так, в дальневосточных регионах Российской Федерации ГЛПС вызывают вирусы Хантаан, Амур и Сеул, природными резервуарами для которых являются восточный подвид полевой мыши (*Apodemus agrarius mantchuricus*), восточно-азиатская мышь (*Apodemus peninsulae*) и серая крыса (*Rattus norvegicus*), соответственно. Другими тремя вирусами ГЛПС вызывается на территории Европейской части России, включая вирусы Пуумала и два подтипа (Куркино и Сочи) вируса Добrava/Белград, природными резервуарами для которых являются рыжая полёвка (*Myodes glareolus*), западный подвид полевой мыши (*Apodemus agrarius agrarius*) и кавказская лесная мышь (*Apodemus ponticus*), соответственно [1-4].

Общие черты присущие хантавирусным зоонозам [5-8]:

-Двучленная паразитарная система “вирус-теплокровный хозяин”, где вирус циркулирует без участия членистоногих переносчиков – нетрансмиссивные зоонозы.

-Наличие у каждого хантавируса или его геноварианта лишь одного резервуарного хозяина (вида или подвида), связанного с ним эволюционно, который способен поддерживать очаги, и невозможность замены его в этом качестве другими теплокровными животными – видоспецифичность возбудителя. Следствие этого – отсутствие очагов данного вируса за пределами ареала основного хозяина. Этот хозяин служит источником инфекции в природных очагах и отвечает за заражения людей на всех фазах эпизоотического цикла и на всем протяжении ареала данного вируса. Именно этим хантавирусные инфекции

принципиально отличаются от других природно-очаговых зоонозов, у которых два и более вида теплокровных могут быть основными и/или дополнительными хозяевами – носителями одного возбудителя и взаимозаменяемы в этом качестве во времени и пространстве.

-Бессимптомное течение инфекции в организме спонтанно инфицированных вирусоносителей, не влияющее на их жизнедеятельность (рост, размножение, подвижность, продолжительность жизни) и, соответственно, на численность и возрастно-функциональную структуру популяций – латентная (инаппарантная) форма инфекции у естественных хозяев.

-Пожизненное (до 15 месяцев) сохранение вируса в организме резервуарного хозяина, с активизацией его размножения и выделения во внешнюю среду с экскретами (слюной, мочой, калом) чаще всего в первый месяц после заражения – персистирующая инфекция с короткими периодами активного вирусоносительства.

-Горизонтальная (эстафетная) передача возбудителя в популяции хозяина, происходящая в основном воздушно-пылевым путём – респираторный путь передачи вируса. Таким же образом заражаются люди, находящиеся в очагах патогенных для них хантавирусов. Особенно эффективно заражение происходит в закрытых помещениях, что вообще свойственно респираторным инфекциям.

-Длительное сохранение инфекционного вируса во внешней среде, что способствует его эстафетной передаче в популяции хозяина – возможность заражения животных и людей без непосредственного контакта с вирусоносителями при достаточной концентрации возбудителя во внешней среде.

Перечисленные черты универсальны для различных хантавирусов и несомненно оказывают большое влияние на характер циркуляции инфекции в популяциях их резервуарных хозяев.

Взаимоотношения хантавирусов с основными теплокровными хозяевами на организменном и популяционном уровнях и механизмы передачи возбудителя внутри двучленной паразитарной системы “вирус-теплокровный хозяин” обладают рядом характерных черт. Их сочетание определяет специфику современного распространения, пространственной приуроченности и функционирования природных очагов хантавирусных инфекций.

Во все фазы эпизоотического цикла возбудитель циркулирует в популяциях резервуарных хозяев. По современным представлениям [9] они прошли длительный путь совместной эволюции, что делает эти двучленные паразитарные системы особенно устойчивыми. Виды, не связанные с хантавирусами эволюционно, судя по косвенным данным, могут быть лишь случайными хозяевами возбудителя, т.е. служат биологическим тупиком инфекции, подобно человеку. Однако этот феномен требует еще экспериментального подтверждения.

Характер эпизоотического и эпидемического процессов в природных очагах различных хантавирусов и их пространственное распределение максимально тесно связаны с особенностями биологии и динамики популяций основных хозяев.

В настоящее время не вызывает сомнения, что природные очаги, ассоциированные с разными хантавирусами, следует рассматривать отдельно, классифицируя их по вирусному агенту или резервуарному хозяину.

Согласно одному из основных положений концепции функционирования природных очагов хантавирусной инфекции нетрансмиссивного характера – хантавирусных зоонозов, нозоареал ГЛПС ограничен ареалом грызунов-носителей патогенных для человека хантавирусов. Выявление хантавирусного антигена у диких грызунов является прямым доказательством циркуляции возбудителя ГЛПС в обследуемом районе. Однако, возможность обнаружения специфического антигена не является постоянной и частота выявления положительных на присутствие этого антигена животных может значительно меняться в различные временные промежутки в пределах даже ограниченной территории одного и того же района. Это связано с особенностями эпизоотического процесса у животных, который периодически может активизироваться или затухать.

Многолетними наблюдениями установлено, что динамика заболеваемости ГЛПС характеризуется подъемами каждые 3-4 года, обусловленными периодичностью массовых размножений, главным образом, тех видов грызунов, которые являются природным резервуаром и носителями хантавирусов - возбудителей ГЛПС, и развитием среди них эпизоотий.

Основным путём заражения является воздушно-пылевой, при котором вирус, содержащийся в биологических выделениях зверьков, в виде аэрозоля попадает через верхние дыхательные пути в легкие человека, где условия для его размножения наиболее благоприятны, и затем с кровью переносится в другие органы и ткани. Нельзя полностью исключить возможность заражения при непосредственном попадании возбудителя в кровь через поврежденные участки кожных и слизистых покровов. Описаны случаи заболевания людей, в эпидемии которых отмечены укусы дикими и лабораторными мышевидными грызунами [10], однако ни в одном из приведенных случаев нельзя исключить одновременного аэрогенного контакта с возбудителем. Вероятность заражения людей в природном очаге зависит в первую очередь от активности функционирования природного очага, а также от степени антропогенного влияния на эти очаги (расчистка территорий лесопарков, домов отдыха, санаториев и других мест пребывания людей), и социальных сдвигов в обществе (увеличение количества дачных участков).

Случаи заболевания ГЛПС регистрируется в 68 из 85 субъектов Российской Федерации и составляют ежегодно 6-8 тысяч больных, в целом по стране. По данным Роспотребнадзора только за период с 2000 по 2018 гг. в России было зарегистрировано 137 430 случаев заболевания ГЛПС, включая 3300 детей в возрасте до 14 лет. У 570 больных ГЛПС заболевания закончились летальным исходом. Более 98% от общего числа случаев ГЛПС выявлено в Европейской части и около 2% – в Азиатской части, главным образом, на Дальнем Востоке.

Интенсивный показатель заболеваемости ГЛПС, в среднем по стране составил 5 на 100 тыс. населения. На территории России эпидемически активные очаги ГЛПС расположены в основном в умеренных широтах Европейской части и на Дальнем Востоке. Ежегодная заболеваемость ГЛПС на Дальнем Востоке РФ составляет, в среднем, 1,6 на 100 тыс. населения и регистрируется, в основном, среди жителей Приморского и Хабаровского краёв, Еврейской автономной и Амурской областей.

135 360 случаев заражения ГЛПС (98,5%) зарегистрировано в Европейской части России (в среднем, 6,5 случая на 100 тыс. населения), главным образом, в очагах, приуроченных к лесным ландшафтам. Наиболее активная очаговая территория расположена в оптимуме ареала рыжей полевки - в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах Приуралья и Среднего Поволжья.

Так, заболеваемость ГЛПС в Приволжском ФО составляла 86,6% от таковой в Европейской части России и 85,3% от всей заболеваемости, зарегистрированной в целом по Российской Федерации

Интенсивный показатель заболеваемости ГЛПС в 11 из 14 субъектов Приволжского ФО превышает, в среднем, 10 на 100 тыс. населения. Особенно высокие показатели (более 50) отмечены в Удмуртии и Башкортостане, а также (более 25) в Республике Марий Эл и Оренбургской области. Именно в этих республиках и областях, на территории активнейших природных очагов расположены крупные населенные пункты, что многократно увеличивает риск заражения людей. Большая часть случаев ГЛПС в этом регионе приходится на городских жителей (64,6%). Заражения происходят в основном в летне-осенний период (июль-октябрь) в естественных и наиболее благоприятных для рыжей полевки местообитаниях: непосредственно в массивах коренного леса или на расположенных там же садово-огородных участках.

Значительное увеличение заболеваемости ГЛПС в Приволжском ФО, по сравнению с таковой в 80-х годах объясняется, очевидно, ростом лоймопотенциала европейских лесных очагов, который в первую очередь связан с трансформацией очаговых экосистем,

происходящей в последние 20 лет на фоне изменений климата в умеренных широтах Европы [8]. В тоже время, в Азии, где патогенные для человека хантавирусы носят грызуны других видов (мыши рода *Apodemus* и крысы рода *Rattus*), заболеваемость за 25 лет практически не изменилась [11].

На эпидемиологическое проявление очагов ГЛПС помимо природных, несомненно влияют и социальные факторы (например, строительство загородных коттеджей в лесной зоне), которые лишь усиливают воздействие природных факторов на эпидемическую ситуацию при ГЛПС. Отражением этого является тот факт, что максимальные показатели заболеваемости в оптимуме ареала рыжей полевки, на территории ПФО регистрируются с августа по декабрь, т.е. не только в летне-осенние, но и зимние месяцы.

В начале 2000-х годов были открыты и изучены новые, прежде неизвестные природные очаги ГЛПС на территории России. Как результат, были получены данные, которые существенно поменяли сложившиеся представления об этиологической природе заболеваний ГЛПС на Европейской части России, где ранее все случаи заражения ГЛПС связывали только с хантавирусом Пуумала. В очагах лесостепной зоны центральных областей России установлено существование ранее неизвестного в России вируса Куркино (геновариант вируса Добрава/Белград), основным резервуарным хозяином которого является западный подвид полевой мыши, *Apodemus agrarius agrarius* [12]. В субтропической зоне Краснодарского края на территории Большого Сочи обнаружен новый, ранее вообще нигде не описанный вирус *Сочи*, основным хозяином которого является кавказская лесная мышь, *Apodemus ponticus* [3,4,13,14].

Заражение больных ГЛПС-Пуумала происходило в различных условиях, однако наиболее многочисленными были заражения во время кратковременных посещений леса, чаще всего во время прогулок (22,9%), при выездах на рыбную ловлю (4,3%), охоту (3,0%). При работе в садах и на огородах, проживании на дачах (около 30%). В тоже время заражения больных ГЛПС-Куркино происходили, главным образом, при уходе за домашними животными (крупный рогатый скот, лошади, овцы, козы, свиньи и пр.) по месту жительства или работы, чаще всего при разборке стогов, перевозке сена, соломы и фуража, приготовлении и раздаче кормов, использовании соломы для подстилки в стойле (сушка и размельчение сена, соломы). При других видах сельскохозяйственных работ заражения происходили в основном при заготовке, хранении сена и зерна, в процессе обработки зерна на мельницах и маслобойнях и лишь в 1,6% случаев - при выездах на охоту и остановках на отдых у стогов сена или соломы [12].

Не вызывает сомнения, что принципиальные различия в проявлении очагов ГЛПС разных типов обусловлены особенностями биологии и динамики популяций резервуарных хозяев – рыжей полевки и полевой мыши. Связь эпизоотического и эпидемического процессов с видовыми и популяционными характеристиками теплокровных хозяев при отсутствии промежуточного звена (членистоногих переносчиков) благодаря респираторному пути передачи хантавирусной инфекции, а также видоспецифичности возбудителей оказывается особенно тесной. Биология грызунов-носителей определяет, в частности, характер контактов с ними населения на очаговой территории.

Рыжая полевка – весьма специализированный лесной грызун, редко встречающийся за пределами лесных биотопов и мало склонный к синантропизму. Поэтому в очагах ГЛПС-Пуумала люди соприкасаются с вирусоносителями, как правило, в их естественных местообитаниях, включая дачные участки вблизи леса. Таким образом, в этом случае люди сами внедряются на территорию природных очагов. Чаще всего это бывает городские жители, которые контактируют с инфекцией, в основном, в теплое время года. А пик заболеваемости следует за сезонным подъемом численности грызунов. В годы массового размножения полевок, в сочетании с оттепелями и другими аномальными явлениями, зверьки в зимнее время мигрируют к населенным пунктам, что создает дополнительные условия для заражений людей.

Основной хозяин вируса Куркино – полевая мышь в теплое время года рассредоточена по природным станциям (в основном луго-полевым и околородным), где контакты людей с ней ограничены. Осенью и зимой она часто заселяет стога, ометы, бурьяны вблизи строений, а также надворные постройки, жилые и хозяйственные помещения. В годы пиков численности, которые у этих грызунов бывают весьма высокими, население полевой мыши достигает в таких местообитаниях очень большой локальной плотности. В случаях эпизоотической ситуации в очагах ГЛПС-Куркино мыши сами «приносят» инфекцию человеку «на дом». Происходит это в сельской местности или на окраинах городов в холодное время года. В отловах мелких млекопитающих подавляющее большинство составили полевые мыши, зараженность которых по результатам обнаружения хантавирусного антигена в легких и антител в крови (видоспецифичность к вирусу Куркино), достигала 90 %.

К настоящему времени в результате серотипирования сывороток крови от больных ГЛПС из европейских очагов России этиологическая роль вируса Куркино в структуре заболеваемости ГЛПС установлена, помимо выше указанных областей, у больных в Брянской, Смоленской, Пензенской, Омской областях и в Республике Башкортостан.

Этиологическая роль вируса Сочи в структуре заболеваемости ГЛПС была установлена на территории Краснодарского края, включая Большой Сочи, которая ранее не считалась эндемичной по этой инфекции. В результате анализа профессиональной деятельностью больных было установлено, что 38,7% больных ГЛПС-Сочи относились к категории неработающих, 29% составляли рабочие (строители, шоферы, охранники), 13 % - учащиеся, 9,7% - служащие. Для сравнения, в очагах ГЛПС-Пуумала (районы Поволжья) 47,7% больных составляли рабочие, 14,3% - служащие и 14,5% - учащиеся и студенты. Среди больных ГЛПС-Куркино (районы Центрального Черноземья) доля работников сельского хозяйства составляла 25%, рабочих - 19,1%, служащих – 15,4% , учащихся и студентов – 8,8%. Группа “прочие”, в которую вошли домашние хозяйки и пенсионеры, занимала среди заболевших ГЛПС-Пуумала горожан второе место (16,8%) и третье место (15,2%) среди сельских жителей, напротив, среди заболевших ГЛПС-Куркино эта группа занимала первое место (31,6%) [2,13].

Сравнительный эпидемиологический анализ заболеваемости ГЛПС-Сочи, ГЛПС-Пуумала и ГЛПС-Куркино выявил ряд различий принципиального характера. Так, сельские жители от общего числа больных ГЛПС-Пуумала составляли - 31%, ГЛПС-Куркино 93,4%. Больные ГЛПС-Сочи в подавляющем большинстве проживали в сельской местности или в одно-двух этажных домах частной застройки на территории Большого Сочи, в Геленджике и его окрестностях.

Заболеваемость ГЛПС-Пуумала характеризовалась постепенным нарастанием с апреля по октябрь, затем снижением до конца ноября. Напротив, все больные ГЛПС-Куркино регистрировались в промежутке между ноябрем и мартом с наивысшим подъемом заболеваемости в декабре (47,6%) и январе (44,9%). В районах Большого Сочи, как и в целом по Краснодарскому краю, наибольшее количество случаев ГЛПС-Сочи было выявлено в октябре-ноябре. Остальные случаи, практически, равномерно, распределялись по другим месяцам.

Среди больных всех трёх типов чаще заболевали мужчины: ГЛПС-Куркино - 79,5%, ГЛПС-Сочи – 77,4% и ГЛПС-Пуумала - 68,3%; преобладали лица наиболее трудоспособного возраста - от 20 до 40 лет. Довольно высокий процент среди заболевших ГЛПС-Сочи составляли дети в возрасте до 17 лет (11,3%). В то же время среди больных ГЛПС-Пуумала и ГЛПС-Куркино дети составляли 5,1% и 5,4%, соответственно.

Причины существенной зависимости заболеваемости ГЛПС от пола остаётся не выясненной, как и преимущественная регистрация тяжёлых форм ГЛПС-Сочи у мужчин (66,7%) по сравнению с женщинами (35,7%). Аналогичное соотношение было характерно и для распределения по летальным исходам – только двое из девяти погибших от ГЛПС-Сочи больных были женского пола.

Эпидемиологический анализ заболеваемости ГЛПС в России показал, что 97,7% всех случаев ГЛПС в России этиологически обусловлены вирусом Пуумала, 1,5% - вирусами Хантаан, Амур, Сеул и 0,8% - вирусами Куркино и Сочи, что указывает на ведущую этиологическую роль вируса Пуумала в структуре заболеваемости ГЛПС в России.

Противоэпидемические мероприятия при ГЛПС направлены, в основном, на ограничение возможных контактов людей с грызунами с целью снижения риска заражения. Из всего комплекса мер неспецифической профилактики ГЛПС наиболее часто применяемой остается дератизация. Несмотря на определенную эффективность дератизационные мероприятия для неспецифической профилактики ГЛПС обходятся довольно дорого и, кроме того, их применение обеспечивает лишь кратковременное снижение численности грызунов на обработанных территориях и не решает проблемы ликвидации природного резервуара хантавируса.

Наиболее эффективным методом борьбы с ГЛПС является вакцинопрофилактика, что было продемонстрировано на протяжении последних 20 лет в Китае, Южной и Северной Корее. Однако, ни одна из этих вакцин не может применяться в европейских регионах России, поскольку все они производятся на основе хантавирусов Хантаан или Сеул и не обладают защитным действием против вируса Пуумала – основного возбудителя ГЛПС у жителей Европейской части России.

В ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» на основе отечественных штаммов вирусов Пуумала, Добrava-Белград (геновариант Сочи) и Хантаан разработана поливалентная инактивированная вакцины против ГЛПС, которая успешна прошла доклинические испытания..

Отсутствие тенденции к снижению заболеваемости ГЛПС, расширение ареала инфекции, участвовавшие случаи вспышек ГЛПС, ассоциированные с новыми, ранее не известными в России хантавирусами, тяжесть клинического течения инфекции, а также отсутствие специфических средств лечения и профилактики свидетельствует о возрастающей социальной и медицинской значимости ГЛПС.

На современном этапе борьбы с ГЛПС к наиболее актуальным следует отнести три проблемы:

- повышение эффективности клинической диагностики и своевременное проведение специфической лабораторной диагностики ГЛПС;
- оптимизация мониторинга очагов ГЛПС с целью разработки подходов к прогнозированию эпидемической ситуации и своевременного проведения профилактических мероприятий;
- промышленное освоение производства вакцины против ГЛПС, взяв за основу данные, полученные в результате создания кандидатной вакцины, и скорейшее её внедрение в практику здравоохранения.

Литература

1. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Дзагурова Т.К., Морозов В.Г., Слонова Р.А., Иванов Л.И., Транквилевский Д.В., Крюгер Д.. Актуальные проблемы современного этапа изучения геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. ЖМЭИ, 2013, №1, стр. 51-58.

2. Е.А.Ткаченко, Т.К.Дзагурова, А.Д.Бернштейн, Н.А.Коротина, Н.М.Окулова, Е.С.Мутных, А.П.Иванов, А.А.Ишмухаметов, Ю.В.Юничева, О.М.Пиликова, В.Г.Морозов, Д.В.Транквилевский, Городин В.Н., В.А.Бахтина, С.Е.Соцкова. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения). Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2016, №3, стр. 23-34.

3. Е.А. Ткаченко, Н.М. Окулова, С.П. Морзунов, Т.К.Дзагурова, Ю.В.Юничева. Эпизоотологические и вирусологические особенности природного очага хантавирусной инфекции в субтропической зоне Краснодарского края. Вопросы вирусологии, 2005, №3, стр. 14-19.

4. Klempa B., Tkachenko E., Dzagurova T., Kruger D., Yunicheva Yu. Hemorrhagic fever with renal syndrome caused by two distinct lineages of Dobrava hantavirus emerging in Russia. *Emerging Infectious Diseases Journal*. 2008, 14 (4), 617-625
5. Бернштейн А.Д., И.Н.Гавриловская, Н.С.Апекина, Т.К.Дзагурова, Е.А.Ткаченко. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*, 2010, №2, стр. 5-13.
6. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Михайлова Т.В. Хантавирусная инфекция у рыжих полевков в природном очаге ГЛПС. Сообщение 1. Особенности инфекционного процесса в организме полевков. *Медицинская паразитология*, 2001, № 3, стр. 22-26.
7. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Михайлова Т.В. Хантавирусная инфекция у рыжих полевков в природном очаге ГЛПС. Сообщение 2. Зараженность полевков различных возрастных и функциональных групп. *Медицинская паразитология*. 2001, № 4, стр. 55-58.
8. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Коротков Ю.С. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов. *Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке*, М., 2004, стр.105-113.
9. Plyusnin A., Morzhipov S. Virus evolution and genetic diversity of hantaviruses rodent hosts. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 2001, 256, 47-75.
10. Lloyd G., Bowen E.T.W., Jones M. HFRS outbreak associated with laboratory rats in UK. *Lancet*, 1983, 2, 1175-1176
11. Слонова Р.А., Кушнарёва Т.В., Компанец Г.Г. Современные аспекты природной очаговости хантавирусной инфекции в Приморском крае. *Тихоокеанский медицинский журнал*, 2008, № 2, стр. 5-10.
12. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Дзагурова Т.К. Коротина Н.А., Мутных Е.С. Сравнительный анализ эпидемических вспышек ГЛПС, вызванных вирусами Пуумала и Добrava/Белград. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*, 2005, №4, стр.28-34.
13. Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А., Юничева Ю.В., Морозов В.Г., Завора Д.Л. Обнаружение и клинико-этиологическая характеристика ГЛПС в субтропической зоне Краснодарского края. *ЖМЭИ*, 2008, №1, стр.12-16.
14. Dzagurova T.K., Wilkowski P.T., Tkachenko E.A. Isolation of Sochi virus from a fatal case of hantavirus disease with fulminant clinical course. *Clinical Infectious Diseases*, 2012, 54 (1 January): e1-e4.

Транквилевский Д.В.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗА ПРИРОДНЫМИ ОЧАГАМИ ГЛПС

ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», г. Москва, Россия

При ведении зоолого-эпизоотологического мониторинга в очагах ГЛПС в 2016-19 гг. инфицированные млекопитающие выявлены во всех федеральных округах Российской Федерации. Затронуты вопросы, связанные с планированием и ведением этих работ.

Ключевые слова: зоологическая работа, эпизоотологический мониторинг, мелкие млекопитающие, источники инфекции, хантавирусы, хантавирусные геморрагические лихорадки, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом

Trankvilevsky D.V.

TOPICAL ISSUES OF EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF NATURAL FOCI OF HFRS

Federal Centre of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

The conduct zoologist-epizootological monitoring in the foci of HFRS in years 2016-19 and infected mammals are found in all Federal districts of the Russian Federation. The issues related to the planning and conduct of these works are touched upon.

Key words: zoological work, epizootological monitoring, small mammal, source of infection, hantaviruses, hantavirus hemorrhagic fever, hemorrhagic fever with renal syndrome

Эпизоотологический мониторинг за природными очагами опасных для человека болезней проводится сотрудниками учреждений санитарно-эпидемиологической службы с середины прошлого века [10, 21, 27, 42, 43 и др.]. Зоологические наблюдения за сочленами природных экосистем, проведение лабораторных исследований получаемого материала и анализ состояния популяций возбудителей природноочаговых инфекций – ключевые задачи эпизоотологического мониторинга при обеспечении эпидемиологического надзора, в том числе за геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) [9, 33, 42]. Эти работы преследуют две основные цели: владеть оперативной информацией о состоянии популяций резервуарных хозяев, переносчиков и возбудителей инфекций, то есть данными о эпизоотологической ситуации и лоймопотенциале природных очагов; с использованием текущих и ретроспективных данных, иных компонент эпидемиологического надзора (мониторинга) формировать прогноз эпидемического проявления природных очагов болезней человека [4, 13, 14, 15, 16, 42, 44]. Ключевая роль в практической реализации этих целей и задач принадлежит учреждениям Роспотребнадзора – центрам гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации на всей территории России, совместно с противочумными станциями – на курируемых ими территориях. Научно-методическое обеспечение этих работ, с использованием инноваций при прогнозировании ситуации в России осуществляют профильные научно-исследовательские учреждения, на базе которых созданы Референс-центры по профилактике природноочаговых инфекций и федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.

Значительное число прошедших мероприятий и опубликованных материалов за последние 10 – 15 лет связано с вопросами эпидемиологического надзора и контроля за ГЛПС, в том числе – эпизоотологического мониторинга за природными очагами

хантавирусов в России. Среди ключевых мероприятий федерального уровня целесообразно выделить прошедшие в 2007 году научно-практический семинар: «Методические основы проведения мониторинга за природными очагами геморрагической лихорадки с почечным синдромом» и всероссийскую научно-практическую конференцию: «Организация противоэпидемических мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом», в 2010 – семинар зоологов по вопросам эпизоотологического надзора за природно-очаговыми болезнями, в 2012 – коллегию Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Совершенствование эпизоотологического надзора и профилактики ГЛПС», в результате был принят ряд решений. В рамках мероприятий 2007 года прошло обсуждение «Программы по изучению эпидемической, зоологической и эпизоотической обстановки по ГЛПС на очаговой территории европейской части Российской Федерации» и форм обработки материалов по этой тематике, а доложенные результаты, в последствии были использованы при разработке нормативно-методических документов. Во время второго – рассмотрены ключевые вопросы зоологической работы в природных очагах инфекций, в том числе ГЛПС, обозначены проблемные моменты кадрового обеспечения и организации этой работы [9].

Реализация решений коллегии⁴ и внедрение принципов единообразия при систематизации результатов зоолого-энтомологической работы и эпизоотологического мониторинга позволили ежегодно проводить анализ и обобщение информационно-аналитических материалов по этим вопросам в короткие сроки [36].

Хантавирусные геморрагические лихорадки – природноочаговые нетрансмиссивные инфекции [4-7, 11, 33]. Эпидемические проявления природных и антропоургических очагов ГЛПС регистрируются ежегодно на эндемичных территориях России, зависят от многих факторов, в том числе от состояния популяций резервуарных хозяев хантавирусов. Основные резервуарные хозяева и источники возбудителей ГЛПС на территории России – определенные виды мелких млекопитающих (ММ) [3, 7, 11, 32, 33]. Учеты численности и выявление инфицированных хантавирусами ММ – важная составляющая при анализе эпизоотологической ситуации по ГЛПС, при этом особое значение представляют результаты многолетних наблюдений [2, 4, 7, 33, 35]. Достоверные результаты возможно получить только при использовании исторически апробированных методов и репрезентативных выборок – метод «ловушко-линий» и его варианты, с отработкой от 100 и более ловушко-суток в одном местообитании (в природной стаии), что было подробно описано в методических документах санитарно-эпидемиологической службы и использовалось с середины прошлого века [10, 21, 27, 43]. В последние годы проводится анализ этих результатов, по отдельным ландшафтам обобщены данные о структуре населения ММ в различных стаиях [17, 18, 38, 39] и многолетней динамики численности ММ [2, 5, 7, 24, 28, 30, 31]. Изучалось распространение инфицированных особей [11, 34]. За период с 2013 по 2015 гг. в Российской Федерации инфицированные хантавирусами ММ были выявлены на территориях 59 субъектов [35].

Не вызывает сомнения, что организация мероприятий по эпизоотологическому контролю за ГЛПС и другими природноочаговыми инфекциями должна проводиться с учетом достоверных оперативных данных, проанализированных в сравнении с результатами многолетних наблюдений. Отсутствие оперативных результатов наблюдений за природными очагами не позволяет организовывать профилактические мероприятия не только в условиях оперативной обстановки, но и в будущем. Анализ многолетних рядов биологических данных – крайне непростая задача, решение которой зависит от многих факторов, в том числе – от методов исследования, качества и объема анализируемых данных [1]. Получаемые данные используются при моделировании эпизоотического процесса хантавирусных и других природноочаговых инфекций [2-7, 13, 16, 28, 29].

Цель работы – проанализировать основные итоги зоологического и эпизоотологического мониторинга при обеспечении эпизоотологического надзора за хантавирусными инфекциями.

Материалы и методы. Анализировали материалы, поступившие в ФБУЗ «ФЦГиЭ Роспотребнадзора» в соответствии с приказом Роспотребнадзора № 6 от 14.01.2013⁷ с 2016 по май 2019 года – результаты учетов численности ММ и лабораторного исследования материала от животных на инфицированность хантавирусами.

Учеты численности ММ проводили методом ловушко-линий при помощи давилок «Геро», приманкой служили кусочки хлеба, сдобренные подсолнечным маслом [19]. В работе использовали систематико-географический справочник млекопитающих России под редакцией И.Я. Павлинова, А.А. Лисовского [25]. Инфицированных ММ выявляли при помощи иммунологических и молекулярно-генетических методов, с использованием утвержденных тест-систем [11, 33, 35].

Учеты численности ММ проводили на территории всех субъектов Российской Федерации кроме: Ненецкого и Чукотского автономных округов, Карачаево-Черкесской Республики (в этих территориях отсутствуют профильные специалисты). Всего обследовано более 6,3 тыс. сельских районов и городов, отработано более 2,5 млн. ловушко-суток (л-с), отловлено более 213 тыс. ММ, исследовано – 79 тыс. проб. органов, выявлено 6% инфицированных хантавирусами проб. Исследование ММ не осуществляли в республиках Калмыкия, Ингушетия, Чечня, Северная Осетия, Бурятия и Саха (Якутия), Астраханской и Магаданской областях, Красноярском крае.

Расчеты осуществляли в программе Excel 2013.

Результаты и обсуждение. Определение численности ММ методом ловушко-линий – важный компонент эпизоотологического мониторинга при обеспечении эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями [9, 13, 16, 35, 36, 42]. При наблюдениях за природными очагами хантавирусов эта работа предусмотрена нормативно-методическими документами Роспотребнадзора^{5,6,7} [19, 35, 36, 42]. Основные резервуарные хозяева хантавирусов – ММ обитают в различных стадиях. Поэтому определение и анализ их численности и доли в структуре населения – важная задача зоологической работы, которая проводится в полевых условиях в разные фенологические сезоны года [4, 7, 37, 40]. Этим вопросам в последние годы посвящен ряд работ, которые констатируют определенные особенности, многолетние и сезонные тенденции, в том числе в динамике численности ММ в условиях отдельных природных зон и провинций [7, 17, 18, 22, 38, 39]. С колебаниями в динамике численности ММ могут быть связаны изменения экологического состояния компонентов паразитарных систем хантавирусов, часто приводящие к эпидемическому проявлению природных очагов этого зооноза [7, 11, 13 и др.]. Совершенно очевидно, что отсутствие результатов оперативных наблюдений не только не позволяет формировать краткосрочные прогнозы и осуществлять управление эпидемическим процессом зоонозов, но и делает их в будущем мало достоверными – без учета среднесезонных значений.

Учреждениями Роспотребнадзора проводится ежесезонный мониторинг за состоянием популяций ММ в России. В анализируемом периоде по сравнению с 2013-2015 гг. число обследованных районов и выставленных л-с увеличилось на 17 и 21% соответственно. Увеличение объемов работ связано с решением поставленных организационно-методических задач по вопросам эпизоотологического мониторинга в природных очагах ГЛПС и других инфекций общих для человека и животных. Кроме того, в последние годы происходит укомплектование учреждений Роспотребнадзора кадрами – зоологами. Если в 2010 году работало только 63 специалиста [9], то в 2018 году – 85 человек без учета заведующих зоолого-энтомологических подразделений – зоологов, которые могут выполнять зоологические работы. Однако, данный вопрос по-прежнему повсеместно не решен (см. материалы и методы).

Важный вопрос эпизоотологического мониторинга, это необходимый объем выборки, формируемой при минимальном количестве отработанных ловушко-суток, которое должно быть выставлено за определенное время (год, эпидсезон, фенологический сезон года и т.д.), позволяющее оценить состояние популяций ММ на территории одного субъекта Российской Федерации. За анализируемое время в среднем по России за год в одном субъекте

отрабатывалось близкое к рекомендуемому количеству ловушко-суток – 8800. Известно, что субъекты Российской Федерации отличаются не только по численности и плотности населения, но и значительным ландшафтным разнообразием. Одни территории могут быть расположены в условиях одной – двух ландшафтных провинций, другие – нескольких природных зон. Поэтому ключевая роль в планировании объемов работ по эпизоотологическому мониторингу принадлежит органам Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации с учетом рекомендаций, в которых ключевое значение играет фраза: «...не менее...» 5000 л-с за один обзорный период. В итоге результаты полевых работ должны позволить рассматривать оперативные и многолетние данные с учетом сравнимых выборок, полученных одинаковыми методами. Ориентиром для планирования работ могут быть архивные материалы, которые в ряде субъектов в настоящее время утрачены, а также литературные данные о результатах наблюдений за ММ с описанием объемов и территорий где проведены исследования. Например, в территориях Русской Равнины, включающих одну – две природные зоны с середины прошлого века в среднем ежегодно отрабатывалось в Воронежской области более 12 тыс. л-с [37], Тульской области – 18,5 тыс. [23], только в весенне-осенний период на 6 стационарных участках в Удмуртской Республике – 6,7 тыс. [2]. В анализируемом времени в этих территориях отрабатывалось только 50, 37 и 49% от выставленных ранее л-с соответственно.

Постоянный анализ объемов и результатов зоологических работ осуществляется два раза в год и включает ряд данных. Работы, проведенные в одном административном районе, в среднем по федеральным округам представлены в таблице 1.

Табл. 1. Работы, проведенные в одном административном районе по федеральным округам Российской Федерации в ноябре 2015 – мае 2019 гг.

Федеральный округ	Среднее число:					
	отработанных ловушко-суток		пойманных ММ		исследованных на инфицированность хантавирусами ММ	
	n±M	max	n±M	max	n±M	max
Центральный	245±26	518	20±4	62	14±3	39
Северо-Западный	435±83	808	21±4	46	15±3	28
Южный	1354±55	8027	164±4	1015	8±3	22
Северо-Кавказский	418±47	538	41±8	65	2±1	7
Приволжский	335±51	758	36±6	76	25±5	63
Уральский	452±75	690	33±10	71	6±2	16
Сибирский	620±109	1359	47±9	91	9±4	37
Дальневосточный	823±236	2249	59±22	245	34±25	245

С учетом этих данных, анализируется ситуация в различных станциях, среди которых выделяют: лесокустарниковые, открытые лугополевые, околородные, закрытые лугополевые (скирды и ометы) и постройки человека [27]. Первые три природных местообитания – места зоологических работ, доступные в бесснежное время года практически на всей территории России, за исключением некоторых территорий тундры или пустынь. Зоологическая работа в природных очагах хантавирусов в одном районе – плановое мероприятие, основные цели которого, получение достоверных данных о ситуации в разных станциях, включая численность ММ и определение мест с повышенной численностью. Для этих целей, например, при обследовании одного района с 1963 года было рекомендовано отработать в разных станциях от 450 и более л-с [27]. Необходимо отметить, что приводимая цифра – минимальный объем работ, который хотя бы как-то позволяет оценивать численность на территории в несколько десятков гектар, в определенной станции и в определенное время [4, 12, 20]. Только в половине федеральных округов было отработано более 450 л-с в одном районе (Табл. 1).

В итоге, после учета численности ММ, среднее число отловленных ММ в одном районе и число обследованных ММ на инфицированность хантавирусами – практически повсеместно составило менее 100 особей за исключением двух федеральных округов (Табл. 1). В настоящее время на этих данных строится анализ эпизоотической ситуации в природных очагах ГЛПС и других инфекций, осуществляется прогнозирование их эпидемического проявления на территории России. Следовательно, к актуальным организационным вопросам эпизоотологического мониторинга относится внедрение и последующий контроль выполнения норм и объемов полевых зоологических обследований и лабораторных исследований зоологического материала.

В настоящее время доказано существование и активность природных очагов патогенных для человека хантавирусов на Европейской части России и на Дальнем Востоке [2-8, 32, 33]. В новом веке эпидемическое проявление очагов изменялось, выявлялись новые природные очаги. Например, в центральном Черноземье были впервые зарегистрированы значительные подъемы заболеваемости ГЛПС, вызванный хантавирусом Доброва-Куркино, в субтропической зоне Краснодарского края обнаружен «новый», ранее не изученный природный очаг, ассоциированный с хантавирусом Сочи [11, 32, 33]. В мае 2019 года на севере степной зоны в Саратовской области впервые произошло нехарактерное для этого времени года, значительное эпидемическое проявление природного очага ГЛПС, на фоне высокой численности рыжей полевки – хозяина хантавируса Пуумала.

Кроме возбудителей ГЛПС, с ММ на территории России ассоциированы другие вирусы, патогенность которых для человека в настоящее время не доказана [11, 32]. Поэтому, при обследовании ММ возможна регистрация особей – носителей как патогенных, так и не патогенных для человека хантавирусов. В периоды эпизоотий, протекающих среди резервуарных хозяев хантавирусов возможно выявление инфицированных ММ других видов, которые не участвуют в поддержании очага инфекции [7, 11, 32, 33, 41]. С 2013 по 2015 гг. среди таких видов, значительную долю занимала малая лесная мышь – многочисленный и широко распространенный вид в России [35]. При исследовании материала от ММ после 2016 года инфицированные пробы были выявлены в 61 субъекте Российской Федерации. Кроме 12 территорий, где исследования не проводились (см. материалы и методы), за 3,5 года, инфицированные ММ не выявлены в г. Москва, республиках Дагестан, Кабардино-Балкария, Алтай, Тыва и Хакасия, Кемеровской и Томской областях, Ямало-Ненецком автономном округе, Забайкальском и Камчатском краях. Эти территории – «молчащие», что может быть связано не только с отсутствием или с низкой активностью природных очагов хантавирусов на обследованной территории, но и с малым объемом проведенных учетных работ, отловленных и исследованных ММ (Табл. 1).

В настоящее время существуют разные лабораторные методы исследования для выявления инфицированных хантавирусами проб органов от животных, в том числе иммунологические и молекулярно-генетические, все они используются в практической работе при анализе эпизоотической ситуации [33, 35]. Выявление разных маркеров хантавирусов при исследовании зоологического материала имеет определенный «эпизоотический смысл». Положительный результат, полученный разными методами, в итоге учитывается при анализе и прогнозировании эпизоотолого-эпидемиологической ситуации [3, 5, 6, 7, 33, 41].

Изучение циркуляции возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом среди ММ на территории России проводится достаточно давно. При исследовании ММ, отловленных с 1980 по 1985 гг. антиген хантавирусов был обнаружен у 29 видов [34]. Список вовлекаемых в эпизоотический процесс видов постоянно расширяется. В настоящее время, кроме перечисленных выше субъектов Российской Федерации, в остальных территориях федеральных округов были выявлены хантавирусоносители на территориях ареалов их обитания (Табл. 2) [8, 25, 26]. В таблице 2 перечислены ММ составляющие 95% от всех выявленных положительных проб в России, доля каждого представителя – более 1% от всех выявленных проб. По сравнению с 2013-2015 гг. список

выявленных млекопитающих увеличился с 25 до 35 [35], что может быть связано не только с активностью очагов хантавирусов, но и с увеличением объемов зоологических работ. Среди инфицированных особей выявлены основные резервуарные хозяева патогенных для человека хантавирусов: рыжая полёвка, полевая, восточноазиатская и кавказская лесная мыши, серая крыса. Аналогичные результаты регистрировали в 2013-2015 гг. [35].

Табл. 2. Распространение инфицированных хантавирусами ММ по федеральным округам Российской Федерации

Млекопитающие	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
Рыжая полёвка	+	+	+	0	+	+	0	0
Полевая мышь	+	+	+	+	+	+	+	+
Лесная мышь	+	+	+	+	+	+	+	0
Серые полёвки (р. <i>Microtus</i>)*	+	+	+	+	+	+	+	0
Домовая мышь	+	+	+	+	+	+	0	+
Бурозубки	+	+	0	0	+	+	+	+
Желтогорлая мышь	+	+	+	0	+	+	0	0
Восточноазиатская мышь	0	0	0	0	0	0	+	+
Восточная полёвка	0	0	0	0	0	0	0	+
Красно-серая полёвка	0	+	0	0	0	+	0	+
Кустарниковая полёвка	0	0	+	0	0	0	0	0
Прочие виды**								

Примечание: + – выявлены инфицированные особи; * – серая и восточноевропейская полёвки; ** – красная полёвка, полёвка Максимовича, темная полёвка, серая крыса, кавказская лесная мышь, полёвка эконома, кустарниковая полёвка, мышь-малютка, узкочерепная полёвка, водяная полёвка, малая белозубка, степная мышь, общественная полёвка, азиатский бурундук, лесная соня, серый хомячок, ондатра, норка, ласка, обыкновенный хомяк, кутора обыкновенная, гребенчиковая песчанка, азиатский бурундук, лесная мышовка.\

Перечисленные резервуарные хозяева патогенных для человека хантавирусов обнаружены практически во всех округах – в пределах границ своих ареалов (Табл. 2) [26, 32, 33]. В списке инфицированных млекопитающих присутствуют резервуарные хозяева хантавирусов непатогенных для человека, а также другие виды, роль которых в эпизоотическом процессе в настоящее время мало изучена [11, 32 и др.].

Заключение. Остаются актуальными ряд вопросов при осуществлении эпизоотологического мониторинга за природными очагами ГЛПС – важной части эпидемиологического надзора (мониторинга). Эти вопросы связаны с планированием, организацией и ведением полевых зоологических работ, а также лабораторного исследования получаемого материала. Недостаток в кадрах, попытки сокращения времени на полевые обследования, практика однодневных выездов при обследованиях или возложение обязанностей зоолога на иные структурные подразделения, как правило – филиалы учреждений, приводит к сокращению объемов учетных работ в природных станциях и некачественному их осуществлению. Отсутствие утвержденных в установленном порядке минимальных норм по проведению зоологических работ в полевых условиях и объемов лабораторных исследований часто не позволяют планировать и в полном объеме обследовать полученный материал (Табл. 1).

В целях обеспечения надлежащего эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями, прогнозирования их эпидемического проявления целесообразно продолжить формирование и укомплектование структуры зоолого-энтомологических подразделений учреждений Роспотребнадзора, осуществление профессиональной подготовки (переподготовки) профильных специалистов,

совершенствование методической базы по вопросам всех звеньев системы управления эпидемическим процессом ГЛПС, в том числе необходимых объемов зоологических работ в рамках подсистемы эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга.

Литература

1. Азовский А.И. Анализ многолетних рядов биологических данных: методологические проблемы и возможные подходы // Журнал общей биологии. 2018. № 5 (79). С. 329-341.
2. Апекина Н.С. Сравнительная характеристика природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) разных ландшафтных зон Удмуртской АССР. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва. 1986. 223 с.
3. Апекина Н.С., Бернштейн А.Д., Демина В.Т., Гавриловская И.Н. Варианты иммунореактивности и течения инфекции у рыжей полевки (*Myodes glareolus*) при экспериментальном заражении хантавирусом Рuumala (PUUV) // Вопросы вирусологии. 2014. № 4 (59). С. 42-46.
4. Бернштейн А.Д. Методика зоологических исследований в лесных очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом на европейской части России // РЭТ-инфо. 2006. № 2. С. 13-17.
5. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Михайлова Т.В., Мясников Ю.А., Хляп Л.А., Коротков Ю.С., Гавриловская И.Н. Хантавирусная инфекция у рыжих полевок в природном очаге. Сообщение 1. Особенности инфекционного процесса в организме полевок // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2001. № 3. С. 22-26.
6. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Михайлова Т.В., Мясников Ю.А., Хляп Л.А., Коротков Ю.С., Гавриловская И.Н. Хантавирусная инфекция у рыжих полевок в природном очаге. Сообщение 2. Зараженность полевок различных возрастных и функциональных групп // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2001. № 4. С. 55-58.
7. Бернштейн А.Д., Гавриловская И.Н., Апекина Н.С., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2010. № 2 (51). С. 5-13.
8. Бобров В.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России. Москва. Товарищество научных изданий КМК. 2008. 232 с.
9. Вержуцкий Д.Б. Современное состояние зоологической работы по обеспечению эпидемиологического благополучия России // Байкальский зоологический журнал. 2013. № 1 (12). С. 109-112.
10. Временные методические указания по эпидемиологической, вирусологической, паразитологической и зоологической работе в природных очагах клещевого энцефалита. Под редакцией Л.М. Ивановой, В.В. Кучерука. Москва. 1960. 46 с.
11. Дзагурова Т.К. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (этиология, специфическая лабораторная диагностика, разработка диагностических и вакцинных препаратов). Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва. 2014. 235 с.
12. Ковалевский Ю.В., Коренберг Э.И. Определение нормы количественных учетов лесных мышевидных грызунов при крупномасштабной съемке их размещения // Зоологический журнал. 1976. № 7 (55). С. 1079-1086.
13. Коренберг Э.И. Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. № 6 (91). С. 18-29.
14. Коренберг Э.И. Сущность и значение понятия «лоймопотенциал» // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2010. № 4. С. 22-24.
15. Коренберг Э.И. Юбилей теории академика Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней (1939 - 2014 гг.) // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2015. № 1 (80). С. 9-16.

16. Коренберг Э.И., Юркова Е.В. Проблема прогнозирования эпидемического проявления природных очагов болезней человека // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1983. № 3. С. 3-10.
17. Корзиков В.А., Алексеев С.К., Овсянникова Л.В., Силаева О.Л., Царенко В.А., Жуков В.И., Транквиловский Д.В. Структура населения и численность мелких млекопитающих в лесокустарниковых стациях на юге Нечерноземного центра в 2004-2014 годах // Пест-менеджмент. 2015. № 2 (94). С. 19-33.
18. Корзиков В.А., Васильева О.Л., Рогуленко А.В., Овсянникова Л.В. Структура населения мелких млекопитающих и их эпизоотическое значение в околородных стациях на юге Нечерноземного центра в 1993-2018 гг // Дезинфекционное дело. 2019. № 1(107). С. 45-57.
19. Корнеев Г.А., Тарасов М.А., Кузнецов А.А. и др. Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций: Методические указания. Москва. Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2002. 72 с.
20. Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. Москва. 1952. С. 9-46.
21. Кучерук В.В., Коренберг Э.И., Земская А.А. Временная программа наблюдений за состоянием природных очагов клещевого энцефалита и методические указания по ее выполнению (для областных, краевых и республиканских санитарно-эпидемиологических станций). Под редакцией В.В. Кучерука. Москва. 1966. 24 с.
22. Маркова М.Ю., Сигида С.И., Пурмак К.А. Структура населения мелких млекопитающих в Ставропольском крае в 2015-2017 годах // Дезинфекционное дело. 2018. № 4 (106). С. 53-61.
23. Мясников Ю.А. Распространение и колебания численности грызунов, зайцеобразных и насекомоядных Тульской области // Фауна и экология грызунов. 1976. Вып. 13. С. 164-236.
24. Нурмагонбетова С.С. Полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) и ее место в населении мелких млекопитающих в среднем Прииртышье. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Иркутск. 2016. 20 с.
25. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. Москва. Товарищество научных изданий КМК. 2012. 604 с.
26. Пантелеев П.А. Грызуны палеарктической фауны: состав и ареалы. Москва. ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. 1998. 117 с.
27. Планкина З.А., Кириллова Г.Б., Вишняков А.П., Поярков Д.В., Сахаров Л.В., Сильверстов В.Б., Стариков А.Е., Фомушкин В.М., Гершкович Н.Л., Неценевич М.Р. Методические указания по зоологической и паразитологической работе отделов особо опасных инфекций областных санитарно-эпидемиологических станций средней полосы Европейской части СССР. Под редакцией Б.Н. Пастухова. Москва. 1963. 95 с.
28. Рябов С.В., Попов Н.В. Оценка эпизоотической активности природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом и прогноз заболеваемости // Эпидемиология и гигиена. 2012. № 3. С. 7-12.
29. Салман Э.Р., Коренберг Э.И., Асатрян М.Н. Моделирование эпизоотического процесса облигатно-трансмиссивных инфекций, передающихся иксодовыми клещами // Успехи современной биологии. 2018. № 6 (138). С. 583-601.
30. Сидоров Г.Н., Нурмагонбетова С.С., Вахрушев А.В., Сидорова Д.Г., Путин А.В., Дериглазов И.В. Полевая мышь (*Apodemus agrarius*) в 1974-2013 гг.: особенности распределения и динамика численности // Омский научный вестник. 2014. № 1 (128). С. 144 - 148.
31. Сидорова Д.Г., Нурмагонбетова С.С., Сидоров Г.Н., Дериглазов И.В. Численность полевой мыши и других мелких млекопитающих в разных ландшафтных зонах среднего Прииртышья // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (27).

С. 88-94.

32. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Коротина Н.А., Окулова Н.М., Мутных Е.С., Иванов А.П., Ишмухаметов А.А., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Морозов В.Г., Транквилевский Д.В., Городин В.Н., Бахтина В.А., Соцкова С.Е. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения) // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. № 3 (88). С. 23-34.

33. Ткаченко Е.А., Ишмухаметов А.А., Морозов В.Г., Бернштейн А.Д., Дзагурова Т.К., Бахтина В.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом // Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней. Т. 2. Н.И. Брико, Г.Г. Онищенко, В.И. Покровский. Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». 2019. С. 301-326.

34. Ткаченко Е.А., Рыльцева Е.В., Мясников Ю.А., Иванов А.П., Резапкин Г.В., Татьянченко Л.А., Пашков А.Я. Изучение циркуляции вируса геморрагической лихорадки с почечным синдромом среди мелких млекопитающих на территории СССР // Вопросы вирусологии. 1987. № 6. С. 709-715.

35. Транквилевский Д.В. Об инфицированности мелких млекопитающих возбудителями зоонозов в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 10 (283). С. 53-56.

36. Транквилевский Д.В., Жуков В.И., Царенко В.А. Об актуальных вопросах организации мониторинга за природными очагами зоонозов в Российской Федерации за последние 5 лет // Инфекция и иммунитет. 2017. № 5. С. 167.

37. Транквилевский Д.В., Квасов Д.А. Результаты наблюдений за распространением и численностью полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) в Воронежской области при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия // «Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии». Ростов-на-Дону. 17–19 апреля 2019 г. Москва: Тов-во науч. изданий КМК. 2019. С. 295-298.

38. Транквилевский Д.В., Квасов Д.А., Козорезов А.В., Кутузов А.В. Население мелких млекопитающих и их эпизоотическое значение в околородных и сопредельных станциях на юге Центрального Черноземья // Пест-менеджмент. 2016. № 4 (100). С. 27-41.

39. Транквилевский Д.В., Квасов Д.А., Сурков А.В., Кутузов А.В., Жуков В.И. Анализ структуры населения мелких млекопитающих в закрытых луго-полевых станциях Окско-Донской низменной равнины и Среднерусской возвышенности // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 5 (242). С. 36-39.

40. Транквилевский Д.В., Кутузов А.В., Каменева М.Г., Стёпкин Ю.И., Бернштейн А.Д., Мутных Е.С., Дзагурова Т.К. Сравнительная оценка инфицированности хантавирусами мелких млекопитающих в станциях с различной экотонной структурой на примере Аннинского района Воронежской области // Медицинская вирусология. 2009. Т. 26. С. 200-202.

41. Транквилевский Д.В., Малкин Г.А., Мутных Е.С., Квасов Д.А., Стёпкин Ю.И., Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б., Труфанова Е.И., Простаков Н.И., Царенко В.А. О численности и инфицированности хантавирусами мелких млекопитающих в сельских населенных пунктах и роли дератизационных мероприятий во время зимней вспышки геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Центральном Черноземье // Дезинфекционное дело. 2015. Т. 91. № 1. С. 39-48.

42. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016. № 2. С. 19-24.

43. Фенюк Б.К., Семёнов Н.М., Наумов Н.П., Рыжкова М.Н., Бочарников О.Н., Лисицын А.А., Миронов Н.П., Некипелов Н.В., Тарасов П.П., Петров В.С. Общая инструкция по службе учёта и прогноза численности грызунов для противочумных учреждений. Под редакцией Б.К. Фенюка. Саратов. 1951. 92 с.

44. Черкасский Б.Л., Симонова Е.Г. Современные представления о системе управления эпидемическим процессом // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2006. № 5. С. 4-7.

Тюрин Ю.А.^{1,2}, Хайруллин Р.З.¹, Григорьева Т.В.¹, Мустафин И.Г.²

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО АДАПТИВНОГО ИММУННОГО ОТВЕТА ПРИ ХАНТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ЧЕЛОВЕКА

¹ ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии», Роспотребнадзора, г. Казань, Россия

² ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Минздрава России, г. Казань, Россия

В обзоре представлены современные данные по особенностям формирования клеточного адаптивного иммунного ответа у человека при хантавирусной инфекции. Отмечена роль различных субпопуляций моноцитов и дендритных клеток в иммунопатогенезе ГЛПС, рассмотрена роль мононуклеаров в генезе респираторных нарушений при ГЛПС.

Ключевые слова: хантавирусы, моноциты, дендритные клетки, HLA-DR, ГЛПС

Tyurin Yu.A.^{1,2}, Khayrullin R.Z.¹, Grigoryeva T.V.¹, Mustafin I.G.²

FEATURE OF CELL ADAPTIVE IMMUNE RESPONSE AT HANTAVIRUS INFECTION IN HUMAN

¹ Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Rosпотребнадзор

² Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russia

The review presents current data on the characteristics of the formation of a cellular adaptive immune response in humans with hantavirus infection. The role of various subpopulations of monocytes and dendritic cells in the immunopathogenesis of HFRS is noted, the role of mononuclear cells in the genesis of respiratory disorders in HFRS is considered.

Key words: hantaviruses, monocytes, dendritic cells, HLA-DR, HFRS

Хантавирусы относятся к возбудителям геморрагической лихорадки с почечным синдромом или «эндемичной нефропатии» человека (Европа, Россия, Азия), а в странах Северной Америки некоторые штаммы вызывают хантавирусный легочной синдром (ХЛС) с частотой летальных исходов до 40% [1]. Эта группа патогенных для человека вирусов переносится грызунами, но не вызывает заболевания у своих естественных хозяев. Один из возможных путей передачи вируса человеку это вдыхание аэрозолей содержащих выделения грызунов, зараженных вирусом, что может привести к развитию инфекции [2].

При инфицировании человека хантавирусом *Puumala* (PUUV) основным возбудителем ГЛПС, время инкубации может составлять до 2–3 недель. У человека хантавирусы поражают эндотелий сосудов, не вызывая цитопатических эффектов [3]. Тем не менее, повышенная проницаемость сосудов является отличительной чертой хантавирусных инфекций. По последним данным, иммуноопосредованная дисрегуляция эндотелиальной проницаемости может вносить существенный вклад в патогенез хантавирусной инфекции [4].

Хантавирусный иммунопатогенез представляет собой сложный многофакторный

процесс, в котором участвуют как клеточные компоненты врожденного, так и адаптивного иммунного ответа [5]. Цитотоксические Т-лимфоциты (ЦТЛ) и естественные киллеры (НК), а также провоспалительные цитокины, такие как фактор некроза опухоли (ФНО), продуцируемые этими лимфоцитами, участвуют в возникновении капиллярной дисфункции [6]. В поддержку этого положения показано, что более выраженные ответы цитотоксических лимфоцитов коррелируют с тяжёлым исходом заболевания и даже гибелью заболевших [7].

Моноциты и дендритные клетки (ДК), вместе называемые мононуклеарными фагоцитами способны представлять вирусные антигены Т-клеткам иницируют и регулируют специфичный противовирусный иммунный ответ [8]. По уровню различной экспрессии CD14 и CD16 антигенов моноциты периферической крови человека могут быть условно разделены на классические, промежуточные и неклассические [9]. При развитии вирусных инфекций количество промежуточных и неклассических моноцитов в крови пациентов может возрасти в несколько раз [10].

Дендритные клетки (DC, ДК) превосходят моноциты в иммунном ответе на примирование наивных Т-лимфоцитов, как правило, формируют пул так называемых плазматоидных ДК (PDC) и миелоидных ДК (MDC), которые могут быть разделены по экспрессии на CD1c + MDC и CD141 + MDC клетки [11]. Во время вирусных инфекций ДК как правило быстро мобилизуются в периферические ткани, где они пополняют резидентные ДК тканей, которые в начале сталкиваются с патогенами и либо гибнут (апоптоз) из-за инфекции, либо мигрируют в дренирующие лимфатические узлы [12]. У человека, как моноцитарные клетки, так и ДК наблюдались в дыхательных путях и способны эффективно обнаруживать и реагировать на вторжение патогенных микроорганизмов, в том числе вирусов [13]. Учитывая, что хантавирусы передаются преимущественно при вдыхании, изучение иммунных процессов в дыхательных путях, где впервые начинается репликация вируса, важно для понимания иммунопатогенеза заболевания для оптимальной лечебной и диагностической тактики. Кроме того, у пациентов с ГЛПС сообщалось о легочной дисфункции [14].

Иммунопатогенез респираторных нарушений у больных ГЛПС. Основное поражение при ГЛПС в основном касается почек, но в ряде случаев у пациентов отмечаются симптомы поражения респираторной системы и дыхательных путей (отек легких, эндобронхит), которые могут привести к дыхательной недостаточности [15]. Учитывая, что дыхательные пути являются одним из входных мест инфекции вызванной хантавирусом данных о раннем локальном иммунном ответе не достаточно.

В частности, в ряде исследовательских работ изучен состав моноцитов и ДК в биоптатах полученных при эндобронхиальной биопсии у пациентов с ГЛПС, инфицированных PUUV во время острой фазы заболевания и проведено сравнение с неинфицированными контрольными образцами. Показана значительная инфильтрация CD8+ Т-лимфоцитами и клетками, экспрессирующими маркер миелоидных клеток CD11c бронхиальной ткани легких в острой фазе ГЛПС. Степень экспансии цитотоксических CD8+ Т-лимфоцитов в дыхательные пути зараженных хантавирусом пациентов коррелировала с тяжестью заболевания [16]. Установлено также, значительное увеличение в эндобронхиальных биоптатах клеток экспрессирующих HLA-DR+ полученных от пациентов в острый период ГЛПС. Повышенная экспрессия клетками HLA-DR, особенно в собственной пластинке слизистой оболочки, указывает на инфильтрацию мононуклеарами. Кроме того, в легочном эпителии показано увеличение окрашивания HLA-DR у пациентов с острой фазой ГЛПС, что возможно связано с развитием локального воспаления, приводящего к усилению экспрессии HLA-DR на эпителиальных клетках [17]. Это говорит о том, что ДК могут участвовать в стимулировании рекрутирования и локальной активации Т-клеток. Тем не менее, все еще недостаточно данных о роли мононуклеарных фагоцитов при хантавирусной инфекции, в том числе в области входных ворот инфицирования. Одновременно с увеличением количества мононуклеаров в дыхательных путях показано резкое истощение циркулирующих моноцитов и ДК во время острой фазы ГЛПС.

Особенности изменения субпопуляций дендритных клеток периферической крови в острую фазу и в период реконвалесценции ГЛПС. Анализ субпопуляций миелоидных ДК в крови человека, показал, что на периферии циркулируют CD1c+ MDC и CD141+ MDC. В острой фазе ГЛПС у человека выявляется выраженное снижение двух субпопуляций миелоидных ДК (мДК), как CD1c+ мДК, так и CD141+ мДК. Во время выздоровления (реконвалесценции) количество субпопуляций ДК CD1c+, так и CD141+ нормализуется. Также установлено, что высокая вирусная нагрузка у пациентов в острой фазе ГЛПС коррелирует с низким содержанием субпопуляций миелоидных ДК CD1c + и CD141+ в периферической крови.

Анализ плазмоцитоидных ДК в периферической крови в острой фазе и в период реконвалесценции, также закономерно изменялся. Плазмоцитоидные ДК являются основными продуцентами противовирусного интерферона в организме человека. Однако, уровень IFN- α не был повышен у пациентов с ГЛПС [18]. Содержание плазмоцитоидных ДК в крови, определяемое по их экспрессии CD123 и CD303, было достоверно снижено во время острой ГЛПС по сравнению с контролем. Падение абсолютного числа плазмоцитоидных ДК сохранялось также в течение всей фазы ранней реконвалесценции при ГЛПС (15–21 день после начала заболевания), но в конечном итоге в более поздний период возвращалось к норме. Вместе, во время острой хантавирусной инфекции (ГЛПС) в периферической крови наблюдалось массовое истощение как миелоидных ДК, так и плазмоцитоидных ДК. Хантавирусы, как известно, не вызывают цитопатических эффектов, а снижение моноцитов и ДК в периферическом кровотоке может отражать перераспределение пула мононуклеаров в другие органы, в частности в дыхательные пути [19,20].

Заключение. Хантавирусная инфекция не характеризуется общим снижением иммунных клеток или лейкопенией периферической крови, поскольку эти вирусы не вызывают прямых цитопатических эффектов [21]. При этом отмечено, что содержание НК-клеток в периферической крови пациентов с хантавирусной инфекцией возрастает [22.]. Также наблюдается снижение пула различных субпопуляций моноцитов и ДК в периферической крови в острой фазе ГЛПС. Особенностью хантавирусной инфекции является увеличение иммунных клеток в дыхательных путях, в частности, CD8+Т-лимфоцитов [23], что коррелирует с респираторными симптомами у пациентов. Таким образом, понимание роли моноцитов и ДК в патогенезе хантавирусной инфекции является актуальным при разработке иммуномодулирующих стратегий для лечения пациентов, инфицированных хантавирусами.

Литература.

1. Mustonen J., Brummer-Korvenkontio M., Hedman K., Pasternack A., Pietila K., Vaheri A. Nephropathia epidemica in Finland: a retrospective study of 126 cases. *Scand J Infect Dis.* 1994; 26(1):7–13.
2. Vapalahti O, Mustonen J, Lundkvist A, Henttonen H, Plyusnin A, Vaheri A. Hantavirus infections in Europe. *The Lancet Infectious diseases.* 2003; 3(10):653–61.
3. Zaki S.R., Greer P.W., Coffield L.M., Goldsmith C.S., Nolte K.B., Foucar K, et al. Hantavirus pulmonary syndrome. Pathogenesis of an emerging infectious disease. *Am J Pathol.* 1995;146(3):552–793.
4. Geimonen E., Neff S., Raymond T., Kocer S.S., Gavrilovskaya I.N., Mackow E.R. Pathogenic and nonpathogenic hantaviruses differentially regulate endothelial cell responses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2002;99(21):13837–42
5. Braun M., Bjorkstrom N.K., Gupta S., Sundstrom K., Ahlm C., Klingstrom J., et al. NK Cell Activation in Human Hantavirus Infection Explained by Virus-Induced IL-15/IL15Ralpha Expression. *PLoS pathogens.* 2014;10(11):e1004521.
6. Terajima M., Hayasaka D., Maeda K., Ennis F.A. Immunopathogenesis of hantavirus pulmonary syndrome and hemorrhagic fever with renal syndrome: Do CD8+ T cells trigger

capillary leakage in viral hemorrhagic fevers? Immunology letters. 2007;113(2):117–20.

7. Sheedy J.A., Froeb H.F., Batson H.A., Conley C.C., Murphy J.P., Hunter R.B., et al. The clinical course of epidemic hemorrhagic fever. Am J Med. 1954;16(5):619–28.

8. Shi C., Pamer E.G. Monocyte recruitment during infection and inflammation. Nature reviews Immunology. 2011;11(11):762–74

9. Ziegler-Heitbrock L. Blood Monocytes and Their Subsets: Established Features and Open Questions. Front Immunol. 2015;6:423

10. Kwissa , Nakaya H.I., Onlamoon N., Wrammert J., Villinger F., Perng G.C., et al. Dengue virus infection induces expansion of a CD14(+)CD16(+) monocyte population that stimulates plasmablast differentiation. Cell Host Microbe. 2014;16(1):115–27

11. Baharom F., Thomas S., Rankin G., Lepzien R., Pourazar J., Behndig A.F., et al. Dendritic Cells and Monocytes with Distinct Inflammatory Responses Reside in Lung Mucosa of Healthy Humans. J Immunol. 2016;196(11):4498–509

12. Molledo B., Li W., Yount J.S., Moran T.M. Unique type I interferon responses determine the functional fate of migratory lung dendritic cells during influenza virus infection. PLoS Pathog. 2011;7(11):e1002345.

13. Desch A.N., Gibbings S.L., Goyal R, Kolde R., Bednarek J., Bruno T., et al. Flow Cytometric Analysis of Mononuclear Phagocytes in Nondiseased Human Lung and Lung-Draining Lymph Nodes. Am J Respir Crit Care Med. 2016;193(6):614–26

14. Clement J., Colson P., McKenna P. Hantavirus pulmonary syndrome in New England and Europe. N Engl J Med. 1994;331(8):545–6

15. Rasmuson J., Andersson C., Norrman E., Haney M., Evander M., Ahlm C. Time to revise the paradigm of hantavirus syndromes? Hantavirus pulmonary syndrome caused by European hantavirus. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2011;30(5):685–90

16. Rasmuson J., Pourazar J., Mohamed N., Lejon K., Evander M., Blomberg A, et al. Cytotoxic immune responses in the lungs correlate to disease severity in patients with hantavirus infection. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2016;35(4):713–21

17. Glanville A.R., Tazelaar H.D., Theodore J., Imoto E., Rouse R.V., Baldwin J.C., et al. The distribution of MHC class I and II antigens on bronchial epithelium. Am Rev Respir Dis. 1989;139(2):330–4

18. Stoltz M., Ahlm C., Lundkvist A., Klingstrom J. Lambda interferon (IFN-lambda) in serum is decreased in hantavirus-infected patients, and in vitro-established infection is insensitive to treatment with all IFNs and inhibits IFN-gamma-induced nitric oxide production. Journal of virology. 2007;81(16):8685–91

19. Jakubzick C., Tacke F., Llodra J., van Rooijen N., Randolph G.J. Modulation of dendritic cell trafficking to and from the airways. J Immunol. 2006;176(6):3578–84,

20. Jang M.H., Sougawa N., Tanaka T., Hirata T., Hiroi T., Tohya K, et al. CCR7 is critically important for migration of dendritic cells in intestinal lamina propria to mesenteric lymph nodes. J Immunol. 2006;176(2):803–10

21. Gupta S, Braun M, Tischler ND, Stoltz M, Sundstrom KB, Bjorkstrom NK, et al. Hantavirus-infection confers resistance to cytotoxic lymphocyte-mediated apoptosis. PLoS pathogens. 2013;9(3):e1003272

22. Lindgren T, Ahlm C, Mohamed N, Evander M, Ljunggren HG, Bjorkstrom NK. Longitudinal analysis of the human T cell response during acute hantavirus infection. Journal of virology. 2011;85(19):10252–60

Terajima M, Hayasaka D, Maeda K, Ennis FA. Immunopathogenesis of hantavirus pulmonary syndrome and hemorrhagic fever with renal syndrome: Do CD8+ T cells trigger capillary leakage in viral hemorrhagic fevers? Immunology letters. 2007;113(2):117–20. Epub 2007.09.28

Фасхутдинов И.Р.

**ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ: АНАЛИЗ
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В САБИНСКОМ РАЙОНЕ РТ ЗА ПЕРИОД
2014 - 2018 ГГ**

*Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» в
Сабинском, Кукморском, Мамадышском районах, п.г.т. Б.Сабы, Россия*

Анализ заболеваемости ГЛПС в Сабинском районе проведен на основе формы статистической данных о 80 случаях ГЛПС в 2000-2018 годах. Наибольшее число случаев заболеваний было зарегистрировано в 2015 году. По многолетним данным заболеваемость ГЛПС имела сезонный характер.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, заболеваемость, дератизация

Faskhutdinov I.R.

**HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME: AN ANALYSIS OF THE
EPIDEMIOLOGICAL SITUATION IN THE SABINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC
OF TATARSTAN FOR THE PERIOD 2014 - 2018**

Branch of the Federal State Health Institution “Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan)” in Sabinsky, Kukmorsky, Mamadyshsky Districts, B.Saba, Russia

An analysis of the incidence of HFRS in the Sabinsky district was carried out on the basis of the form of statistical data on 80 cases of HFRS in 2000-2018. The largest number of cases was reported in 2015. According to long-term data, the incidence of HFRS was seasonal.

Keywords: hemorrhagic fever with renal syndrome, incidence, deratization

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) характеризуется высокими показателями заболеваемости населения с преимущественным поражением лиц трудоспособного населения [3, 4].

Высокая заболеваемость ГЛПС обусловлена наличием на территории страны активно действующих природных очагов, особенно в Поволжье, Уральском и Волго-Вятском районах, а также в Приморском крае [1].

Территория Сабинского муниципального района входит в состав Приволжского федерального округа Российской Федерации, расположена в зоне лесостепи. Леса занимают значительные территории. На востоке района раскинулся огромный лесной массив. Также немаленькие леса находятся на севере и западе. Здесь господствуют равнинные, слегка всхолмленные ландшафты без больших перепадов высот. Местность характеризуется обилием оврагов. С северо-востока на юго-запад параллельно протянулось несколько речных долин, что относятся к бассейну реки Мёша. Численность населения Республики Татарстан на 1 января 2019 г., по данным Росстата, составляла 3 898 628 человек, а Сабинского муниципального района- 31 041 человек.

Цели и задачи. Цель данной работы: оценка эпидемиологической обстановки по ГЛПС в Сабинском районе.

Задачи: провести сравнительный анализ сезонной заболеваемости ГЛПС населения Сабинского района Республики Татарстан; проанализировать заболеваемость населения ГЛПС в зависимости от половозрастной структуры населения; оценить многолетнюю динамику заболеваемости ГЛПС района.

Материалы и методы. Для анализа были использованы формы статистической отчетности №2 ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» за период 2000-2018 годы.

Результаты и обсуждение. По многолетним данным заболеваемость ГЛПС имела сезонный характер. В летне-осеннее время она составляла 56,5% всех случаев ГЛПС. Рост заболеваемости начинался с июля, к поздней осени наблюдается ее максимальное проявление. Высокие показатели оставались в декабре, что вероятно связано с теплыми зимами. К весне происходило снижение регистрации заболеваний ГЛПС.

Анализ причин и условий заражения свидетельствует о том, что преобладают очаги бытового типа. - 41 случаев или 51%, второе место занимают лесные заражения - 30 случаев или 37,5% , неустановленных заражений составил 9 случаев или 11,5%. Бытовой тип заражения наблюдался у сельских жителей при работе в гаражах, погребах, при сборе сена. Заражение при лесном типе связано с временным пребыванием в лесах грибников, охотников, деятельностью работников лесного хозяйства. Анализ возрастной структуры заболеваемости ГЛПС показал, что преимущественно болело взрослое население. Дети болели реже (13,75%). Социальный состав заболевших представлен в основном рабочими: строители, водители, работники сельского хозяйства и лесхозов. Преимущественно болели мужчины, что связано их частым пребыванием на природе в очагах ГЛПС. Наибольшее число случаев заболеваний было зарегистрировано в 2015 году. Резкое снижение частоты ГЛПС в 2016 г было связано с жарким летом.

В 2016 году в Сабинском районе зарегистрировано 9 случаев заболевания ГЛПС, показатель заболеваемости составил 28,92 на 100 тыс. населения, что в 2,2 раз ниже показателя предыдущего, 2015 года (20 случаев заболевания или 64,31 на 100 тыс. населения) и в 1,5 раз выше среднереспубликанских показателя (19,13 на 100 тыс. населения).

В 2018 году в Сабинском районе зарегистрировано 15 случаев заболевания ГЛПС, показатель заболеваемости составил 48,63 на 100 тыс. населения, что на 15,04% раз ниже показателя предыдущего, 2017 года (18 случаев заболевания или 57,23 на 100 тыс. населения) и в 3,5 раз выше среднереспубликанских показателя (13,81 на 100 тыс. населения) [2].

Заключение. Одной из причин высокой заболеваемости ГЛПС среди населения остается высокая численность мышевидных грызунов на территории района. В целях эффективного проведения профилактических обработок открытых территорий и водоемов, где имеются и сохраняются условия для возникновения или распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, увеличен охват площадей территорий и водоемов, подлежащих указанным обработкам. В 2018 году в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения республики и подавления активности природных очагов проведены дератизационные обработки на открытых территориях.

Литература

1. Бондаренко А. Л. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. Российский медицинский журнал. 2007. №1- С.33-37.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Татарстан в 2018 году». URL: http://16.rospotrebnadzor.ru/c/document_library (дата обращения 05.09.2019 г.).
3. Коренберг Э.И. Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями. Эпидемиол. и вакцинопрофилактика. 2015; 1(80):9-16.
4. Матросов А.Н., Трасов М.А., Кузнецов А.А., Шилов М.М. Защитная дератизация окрестностей населенных пунктов в природных очагах зоонозов на территории России. Дез. дело. 2005; 3:48-51.
5. Ткаченко Е.А., Бернштейн А.Д., Иванов А.П., Ишмухаметов А.А., Крюгер Д. Актуальные проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. 2013; 1:51-8.

Шакирова Р.Р.¹, Борисова Л.О.¹, Авдонина Л.Г.¹, Пяташина М.А.^{1,2}

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

¹*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Республике Татарстан (Татарстан), г. Казань, Россия*

²*Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Казанская государственная медицинская академия» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, г.Казань, Россия*

Типизация очагов ГЛПС, эпизоотологический мониторинг и проведение комплекса профилактических мероприятий позволили уменьшить риск заражения населения ГЛПС и поддерживать уровень заболеваемости на уровне среднесрочных показателей

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, эпидемическая активность, дератизация.

Shakirova R.R.¹, Borisova L.O.¹, Avdonina L.G.¹, Pityashina M.A.^{1,2}

EPIDEMIOLOGICAL MONITORING AND ORGANIZATION OF MEASURES FOR THE PREVENTION OF HEMORRHAGIC FEVER WITH KIDNEY DISEASE IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

¹*Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being in the Republic of Tatarstan (Tatarstan), Kazan, Russia*

²*State budgetary educational institution of additional professional education "Kazan State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russia*

Typification of HFRS foci, epizootological monitoring and the implementation of a set of preventive measures allowed reducing the risk of infection of the HFRS population and maintaining the incidence rate at the level of long-term average indicators.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, epidemic activity, deratization.

В настоящее время на территории Республики Татарстан, как и на территории Российской Федерации, ГЛПС остается самым распространенным природно-очаговым заболеванием вирусной этиологии, составившим в 2018 году 91,7% от всей заболеваемости природно-очаговыми и зоонозными болезнями в республике.

При анализе многолетней динамики заболеваемости ГЛПС с 2003 года выявляется ее неравномерность. Эпидемический процесс проявляется в форме ежегодной регистрации заболеваемости и характеризуется типичными для зоонозных инфекций циклическими колебаниями чередующихся подъемов и спадов заболеваемости с периодами в 3-4 года и практически полным отсутствием тенденции к росту или снижению заболеваемости. Линейный тренд стабильный.

За 2014-2018гг. зарегистрировано 4122 случая заражения. По сравнению с предыдущим периодом наблюдения уровень заболеваемости возрос на 34,4% (2009-2013гг. - 3068 случаев).

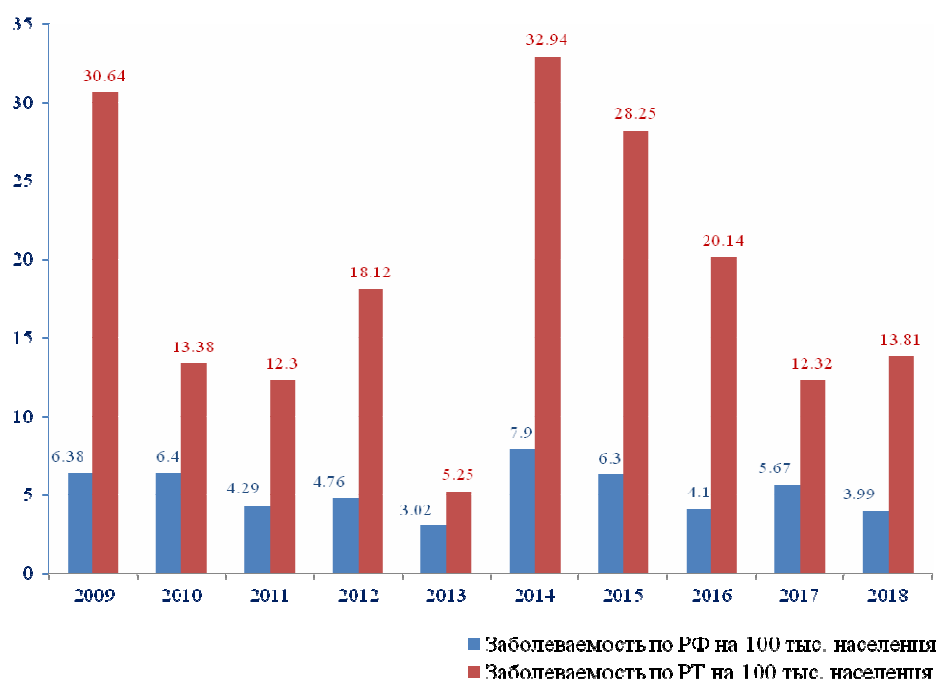


Рис. График 1. Заболеваемость ГЛПС по РФ И РТ (на 100 тыс. населения)

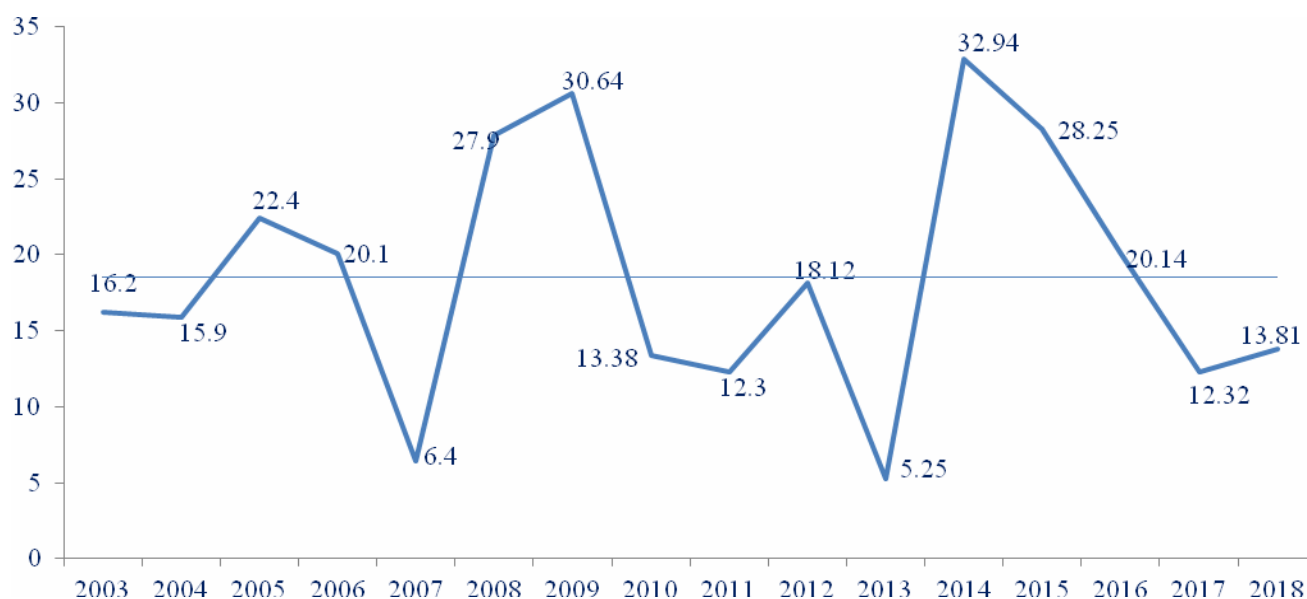


График 2. Заболеваемость ГЛПС в РТ с 2003г. по 2018г. (на 100 тыс. нас.)

С 2014 года в республике сохраняется напряженная ситуация по ГЛПС с очередным подъемом и наиболее высокой заболеваемостью, интенсивный показатель (далее – ИП) составил 32,94 на 100тыс. населения. Наименьшая заболеваемость зарегистрирована в 2017 году, ИП – 12,31.

Рост заболеваемости в 2014-2018гг. реализован в основном за счет г. Казани (20,9% от всей заболеваемости за 2014-2017гг.), Нижнекамского (13,5%), Альметьевского (9,4%), Лениногорского (7,0%), Бавлинского (4,5%) районов.

Заболеваемость ГЛПС регистрировалась во всех муниципальных образованиях республики, однако распределение заболеваемости было неоднородным.

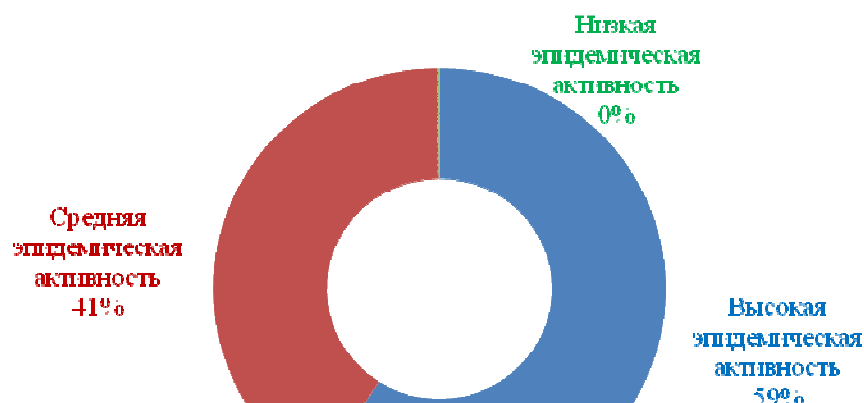


Рис. 3. Эпидемическая активность природных очагов ГЛПС

На территории республики 59% природных очагов с высокой эпидемической активностью (ИП заболеваемости превышает 20 на 100 тысяч населения), 40,8% очагов – со средней активностью (ИП заболеваемости составил от 5 до 20 на 100 тысяч населения), всего 0,2% очагов – с низкой эпидемической активностью (ИП заболеваемости за исследуемый период не превышал 5 на 100 тысяч населения).

В республике в 2014-2018 гг. на долю территорий с высоким и средним уровнем заболеваемости ГЛПС приходилось 99,8 от общего числа заболевших.

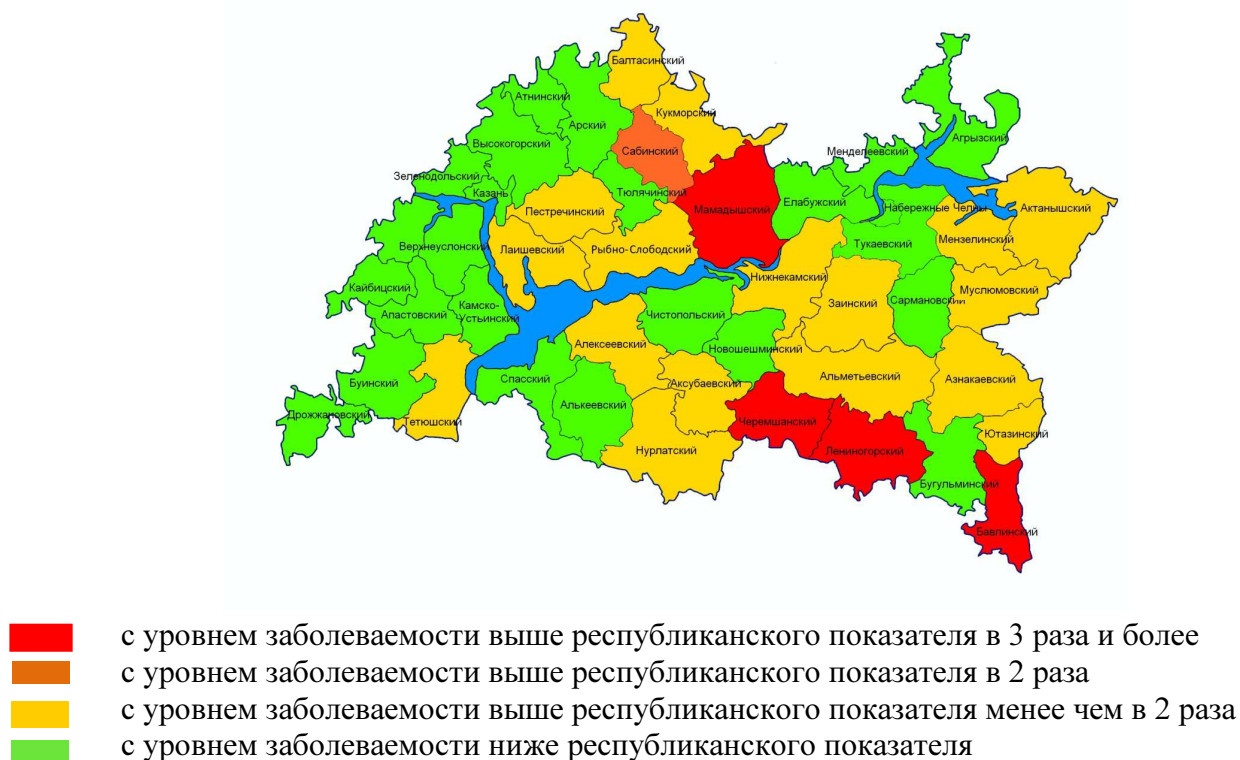


Рис. 4. Муниципальные образования РТ по уровню заболеваемости ГЛПС за 2014-2018 гг.

К первому типу с высоким уровнем потенциальной эпидемической опасности по ГЛПС относятся территории 22 муниципальных образований республики.

Наиболее неблагоприятные районы по ГЛПС (заболеваемость более 30 человек на 100 тысяч населения) - Бавлинский (105,55), Черемшанский (82,91), Лениногорский (67,71), Мамадышский (65,03), Сабинский (51,99), Нижнекамский (40,77), Занский (40,29), Альметьевский (38,82), Рыбно-Слободской (34,33), Азнакаевский (33,28), Аксубаевский (30,5), Актанышский (29,22), Тетюшский (28,28), Ютазинский (25,47), Аксубаевский (23,7), Муслимовский (23,55), Лапшевский (22,72), Мензелинский (22,42), Пестрчинский (22,08), Нурлатский (21,86), Балтасинский (21,55), Кукморский (20,64), Кукморский (20,56).

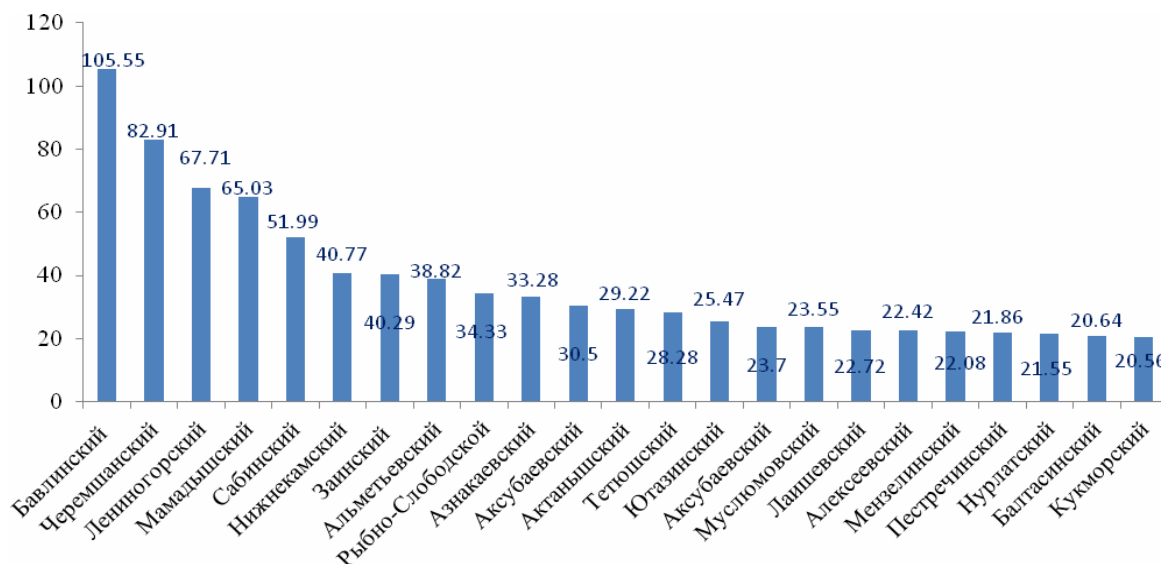


Рис. 5. Территории с высоким уровнем потенциальной опасности по ГЛПС

Ко второму типу со средним уровнем потенциальной эпидемической опасности по ГЛПС относятся территории 20 муниципальных образований республики.

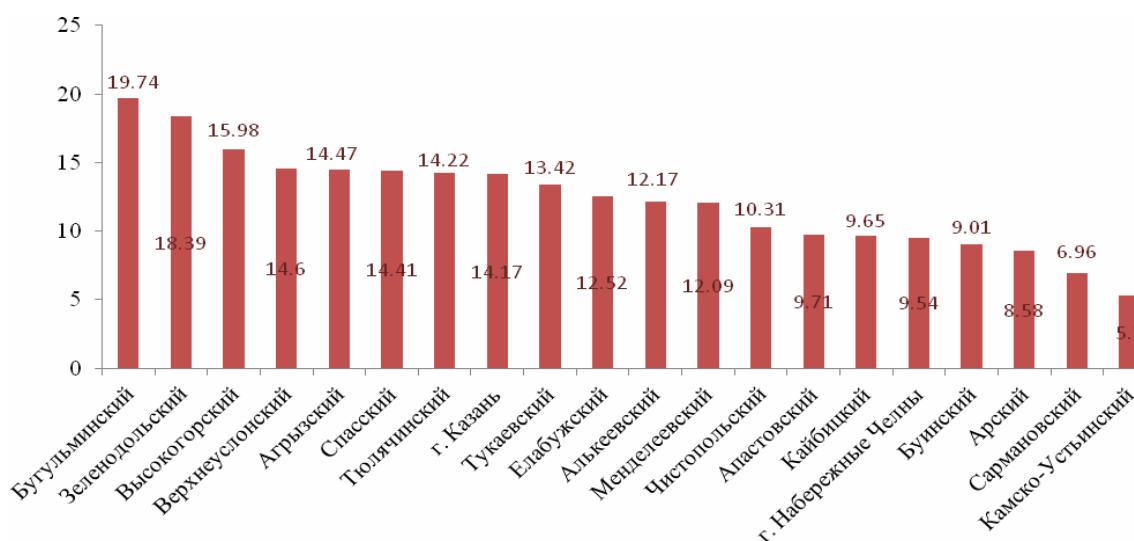


Рис. 6. Территории со средним уровнем потенциальной опасности по ГЛПС

К третьему типу, с низким уровнем потенциальной эпидемической опасности, относятся Атнинский, Дрожжановский, Новошешминский районы, где общая доля заболеваемости ГЛПС составляла 0,15%.

Самая низкая эпидемическая активность ГЛПС отмечена в Дрожжановском районе с регистрацией единичных случаев заболеваний (ИП заболеваемости составил 0,81 на 100 тысяч населения).

Условия заражения ГЛПС зависят от особенности деятельности населения на территории очага и от степени контакта людей с источником инфекции, что характеризует определенную сезонность, состав больных по полу, возрасту, роду занятий и требуют различного подхода и специфики при проведении профилактических мероприятий.

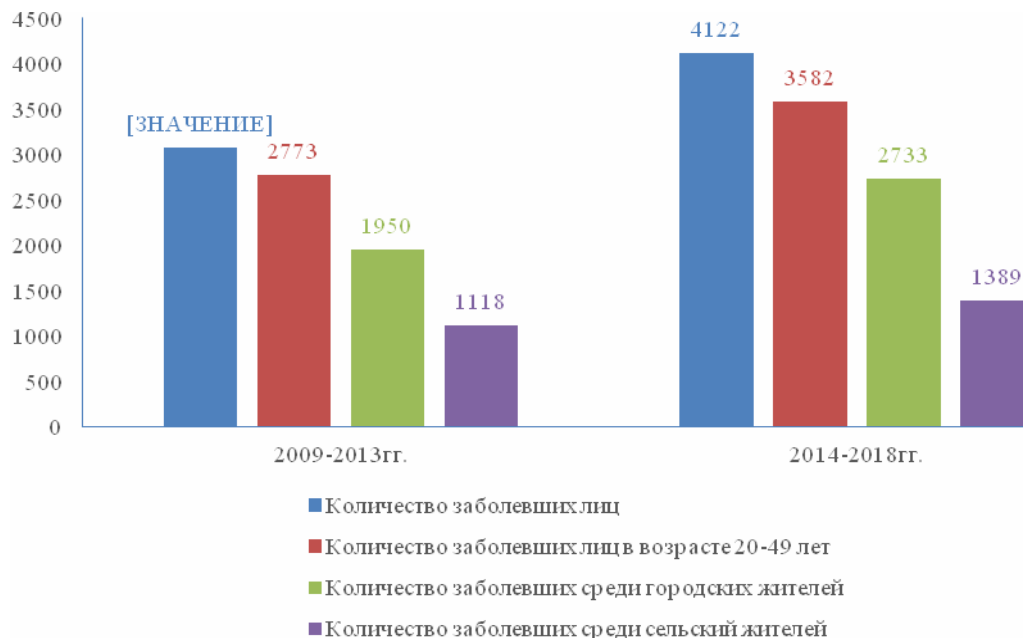


График 7. Структура заболеваемости (абс.число)

В структуре заболевших в 2014-2018гг. на детей в возрасте до 17 лет приходится 3,95% (163 ребенка), что на уровне показателей 2009-2013гг. (4,04%, 124 ребенка).

Количество летальных исходов в анализируемые периоды увеличилось в 2 раза (в 2014-2018гг. – 12 случаев, в 2009-2013гг. – 6 случаев). С 2015 года зарегистрированы единичные летальные исходы, в 2018 году, за истекший период 2019 года - нет зарегистрировано.

Групповые заболевания зарегистрированы: в 2016 году одно с 3 заболевшими, в 2017 году - 2 с 7 заболевшими.

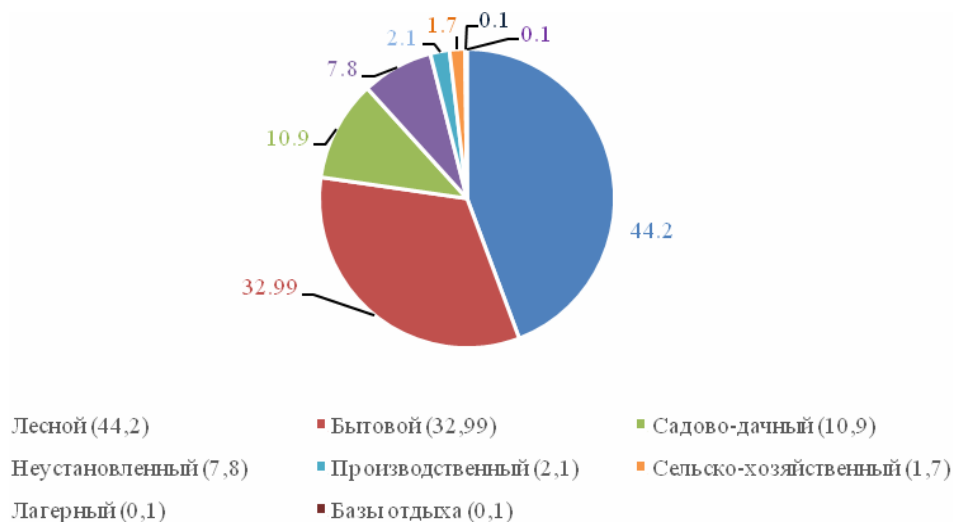


График 8. Распределение случаев ГЛПС по местам заражения 2014-2018гг. (%)

Анализ причин и условий заражения свидетельствует о том, что преобладают лесные заражения (44,2% от всех заражений), основная часть заражений происходила в Зеленодольском (10,3% от лесных заражений), Верхнеуслонском (7,6%), Альметьевском (7,6%), Нижнекамском (6,5%) районах.

Наибольшее количество заражений по месту жительства - бытовые (32,99%) зарегистрированы в Альметьевском (11,7%), Заинском (11,7%), Бугульминском (9,6%), Лениногорском (8,1%) районах.

В общей структуре заражений третье место занимают очаги садово-дачного типа (10,9%), основная часть которых приходится на Зеленодольский (28,98%), Нижнекамский (14,5%), Лениногорский (13,0%), Лаишевский (10,1%) районы.

Республика Татарстан расположена на Восточно-Европейской равнине, на границе двух зоогеографических зон - леса и степи, что определяет фауну позвоночных животных. Лесом покрыто около 16% территории. Климат умеренно-континентальный с теплым летом и не очень холодной зимой: средние температуры января $-13 - 18^{\circ}\text{C}$, июля $+19 + 20^{\circ}\text{C}$. Осадков до 500 мм в год. Главные реки Волга, Кама, Вятка.

Основными причинами сохранения высокой потенциальной опасности риска заражения населения ГЛПС являются заметная активность населения в природе, изменение климата, способствующие увеличению численности переносчиков возбудителя. Обилие водоемов и концентрация населенных пунктов на их берегах также способствуют формированию устойчивых популяций грызунов.

Среди диких грызунов - хронических носителей хантавирусов, средний многолетний индекс доминирования составил у рыжей полевки 66,3%, у лесной мыши - 14,6%, обыкновенной полевки - 7,4%, полевой мыши - 4,8%, желтогорлой мыши - 3,4%, бурозубки - 3,4%, домовый мыши - 0,2%, полевки экономки - 0,1%.

Периодичность массовых размножений доминирующих видов грызунов и развитие среди них эпизоотий обуславливает динамику заболеваемости ГЛПС с периодическими подъемами каждые 3-4 года.

В настоящее время предотвращение контакта населения с грызунами определяет наиболее эффективную меру борьбы с ГЛПС - дератизация.

Профилактические (противоэпидемические) мероприятия в данном направлении на территории Республики Татарстан организованы на законодательном уровне. Финансовое обеспечение их осуществляется за счет субвенций из бюджета Республики Татарстан.

Сумма средств, выделяемых на проведение дератизационных мероприятий, с 2010 года выросла более, чем в 2 раза.

Для организации профилактических работ издан приказ Управления и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» №62/86п от 02.08.2016г. «Об организации и проведении профилактических обработок на территориях, где имеются и сохраняются условия для возникновения или распространения заболеваний».

Согласно приказу:

- ежегодно до 01 марта, до этапа планирования закупок, совместно с исполнительными комитетами осуществляется планирование и утверждение территорий, подлежащих одномоментной барьерной дератизации с учетом зоогеографических рисков и эпидемиологической ситуации;
- ежегодно до 15 сентября определяется перечень территорий, подлежащих сплошной дератизации за счет средств субвенций из бюджета Республики Татарстан с учетом эпидемиологической ситуации и зоогеографических рисков;
- предусмотрено своевременное (ежегодно до 01 апреля и до 01 сентября) информирование Управлением органов местного самоуправления о необходимости начала проведения конкурсных процедур по профилактическим обработкам и предварительной расчистки территорий;
- определены сроки проведения барьерной дератизации - последняя декада апреля - первая декада мая (весенняя дератизация) и первая декада октября (осенняя дератизация);

Табл.1 Законы и постановления.

<p>Закон Республики Татарстан от 16.03.2006г. №19-ЗРТ «О наделении органов местного самоуправления муниципальных образований в Республике Татарстан отдельными государственными полномочиями Республики Татарстан в области здравоохранения»</p>	<p>Органы местного самоуправления муниципальных районов и городских округов (всего 45) наделены полномочиями по проведению противоэпидемических мероприятий, осуществляемых в целях предупреждения, ограничения распространения и ликвидации инфекционных болезней, в том числе проведение дератизации на территориях, где имеются и сохраняются условия для возникновения или распространения инфекционных заболеваний. Утверждена Методика расчета нормативов для определения размера субвенций, предоставляемых местным бюджетам из регионального фонда компенсаций из расчета на 1 человека в год. Суммы выделяемых субвенций ежегодно индексируются с учетом инфляции.</p>
<p>Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 03.12.2010г. №989 «О порядке использования субвенций, предоставляемых из бюджета Республики Татарстан бюджетам муниципальных образований Республики Татарстан на реализацию государственных полномочий Республики Татарстан по проведению противоэпидемических мероприятий»</p>	<p>Утвержден перечень противоэпидемических мероприятий и механизм предоставления субвенций из бюджета республики (помимо санитарно-противоэпидемических мероприятий, очаговой дезинфекции входят противоклещевые, противомаларийные и дератизационные обработки на территориях, где имеются и сохраняются условия для возникновения или распространения инфекционных заболеваний)</p>
<p>Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 11.07.2016г. №472 «Об утверждении методических рекомендаций по применению метода определения начальной (максимальной) цены контракта на проведение дератизационных и акарицидных обработок открытых территорий и ларвицидных обработок анофелогенных водоемов»</p>	<p>Утверждены методические рекомендации по определению начальной (максимальной) цены контракта на проведение обработок, разработанные по инициативе Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан ГБУ «Центр экономических и социальных исследований Республики Татарстан» с целью эффективного использования средств бюджета республики и увеличения охвата площадей территорий, подлежащих обработкам.</p>
<p>Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 27.02.2019г. №138 «О неотложных мерах по борьбе с грызунами и профилактике природно-очаговых инфекционных заболеваний в Республике Татарстан» (взамен от 01.06.2015г. №392)</p>	<p>Для организации и проведения с заинтересованными органами государственной власти мероприятий по снижению потенциальной опасности возникновения эпидемического осложнения по природно-очаговым инфекциям, передающимся через грызунов, а также совершенствования мероприятий по локализации и ликвидации очагов.</p>

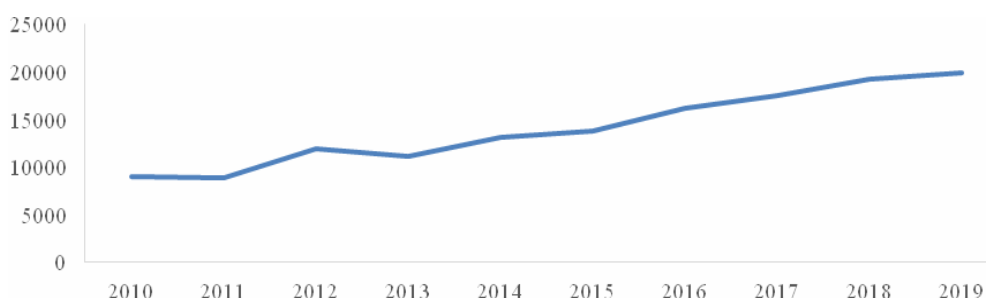


График 9. Выделение средств бюджета Республики Татарстан на проведение дератизационных обработок открытых территорий (тыс. руб)

- установлено планирование на весеннюю барьерную дератизацию не менее 60% выделенных на год средств субвенций;

- предполагается проведение осенней сплошной дератизации в первую декаду октября только в тех населенных пунктах, где за 9 месяцев текущего года зарегистрирована заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом 3-5 и более случаев, или имеется установленная связь заболевания (3-5 случаев) с конкретным населенным пунктом (местом пребывания), или в зависимости от эпидемической ситуации по решению Управления и его территориальных отделов;

- определены формы оценки эффективности обработок (в рамках самоконтроля и/или внешнего контроля);

- определены формы еженедельных отчетов по проведенным профилактическим обработкам и расходованию субвенций за прошедшую неделю.

Также, на основании постановления Главного государственного санитарного врача по Республики Татарстан №2 от 26.03.2019г. «Об изучении эпидемиологической ситуации по клещевым инфекциям, геморрагической лихорадке с почечным синдромом, лихорадке Западного Нила, туляремии, лептоспирозу и организации профилактических мероприятий в 2019 году» проводится ежегодный мониторинг за переносчиками инфекций в рамках эпидемиологического надзора за природно-очаговыми заболеваниями для своевременной корректировки подлежащих обработкам территорий.

В результате планомерной профилактической работы, оперативная площадь обработок в 2014-2018гг. в сравнении с 2009-2013гг. увеличилась вдвое (113,4 тыс га и 74,8 тыс га соответственно), что выражает и направление движения показателей заболеваемости и общей численность грызунов к снижению.

Вместе с тем необходимо отметить продолжающуюся активность природных очагов ГЛПС, что подтверждается направлением к росту динамики показателей общей инфицированности.

Санитарно-просветительская работа занимает важное место в комплексе профилактических мер борьбы с ГЛПС. Ежегодно проводятся совещания перед садовыми, огородническими товариществами, руководителями детских оздоровительных лагерей, готовятся информации на сайт Управления, выступления в средствах массовой информации.

Своевременность оценки Управлением эпидемиологической ситуации, определение тенденции развития эпидемического процесса с целью принятия управленческих решений и разработки адекватных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваемости ГЛПС среди людей, недопущения групповых случаев заболеваний хотелось бы привести на примере организации в текущем году дератизационных мероприятий на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес» г. Казани.

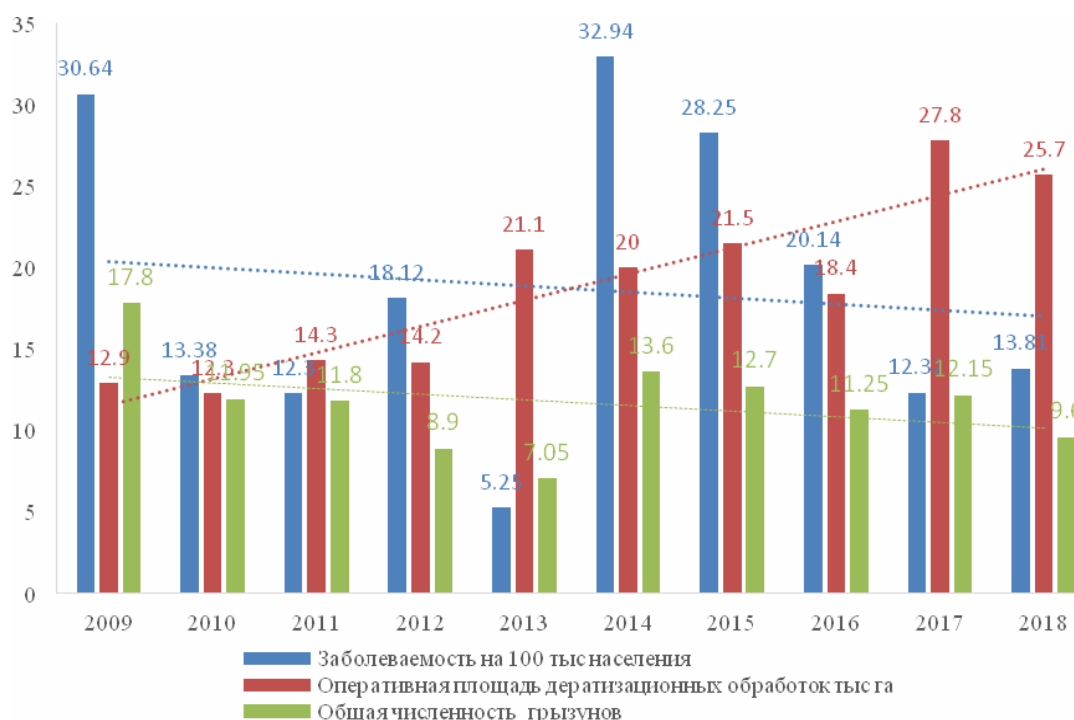


Рис. 10. Заболеваемость по РТ, оперативная площадь, проведенных барьерных обработок, общая численность грызунов

График 11 Общая инфицированность грызунов

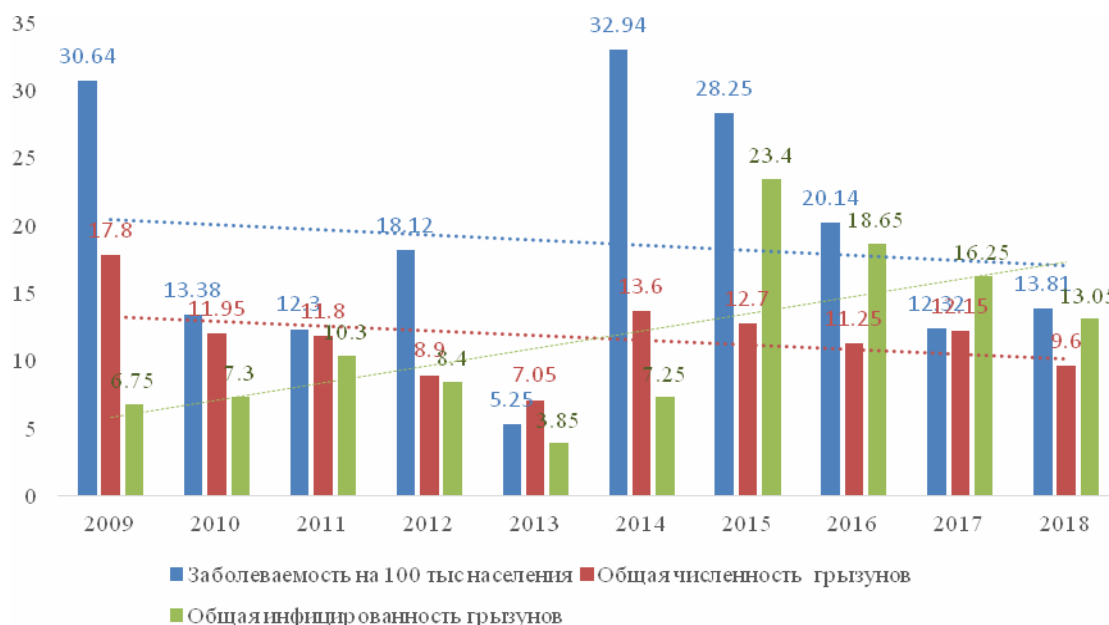


Рис.11. Общая инфицированность грызунов

Это самый крупный по территории города парк площадью 75 га. Создан на основе двух внутригородских лесных массивов: Горкинского и Ометьевского, которые представляют собой уникальную природную территорию с большим количеством редких деревьев и растений, некоторые из которых входят в Красную книгу.

Парк функционирует с 2018 года, когда был включен в перечень объектов, на территории которых проводятся весенняя и осенняя барьерные дератизации за счет субвенций республики. Территория парка официально является особо охраняемой

природной территории с определенными обременениями, что ограничивает мероприятия по его санитарной расчистке.

В текущем году весенняя обработка территории парка проведена 25.04.2019г.

По результатам контроля эффективность обработки соответствовала допустимому уровню (численность грызунов 2% попадания в сутки - 1 рыжая полевка).

Однако, в июне месяце отмечено ухудшение эпидемической ситуации по парку: зарегистрировано 2 случая ГЛПС с указанием в анамнезе заболевания на посещение данного парка. Также в адрес Управления участились обращения жителей города на наличие мышей в дневное время в данном парке (с мая по июнь 7 обращений).

Необходимо отметить благоприятный прогноз для существования и роста численности грызунов на этот период: зимний период 2018-2019 года и весна 2019 года с высоким снежным покровом и не высоким показателем промерзания почвы в феврале, марте; из-за теплой весны ранний сход снежного покрова (в конце марта, начале апреля); отсутствие паводков, исключившее возможность подтопления нор грызунов.

По осложнившейся эпидемиологической ситуации Управлением дано поручение в ФБУЗ на еженедельный зоологический мониторинг. Существующие обременения данной экологической зоны привели к ухудшению санитарного состояния парка (наличие валежника и густого подлеска лесной части парка), что в свою очередь способствовало наличию благоприятных условий для размножения грызунов.

Мониторинг за численностью и инфицированностью грызунов продолжался до устойчивого их снижения. Так, показатель численности мышевидных грызунов с 34% 24.06.2019г. снизился 11.07.2019г. – до 6%, 17.07.2019г. – до 6%, 31.07.2019г. – до 4%. С августа результаты лова отрицательные.

Результаты исследования отловленных 18.06.2019г. грызунов также свидетельствовали о напряженной эпидемиологической обстановке –положительный результат на ГЛПС.

Управлением в связи со сложившейся неблагополучной эпизоотологической ситуацией на территории парка в экстренном порядке 26.06.2019г. проведено совещание «Организация и проведение профилактических мероприятий, направленных на снижение численности мышевидных грызунов на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес» с участием представителей ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», референс-центра по мониторингу за ГЛПС, МБУ «Дирекция парков и скверов города Казани», от ИКМО г. Казани МБУ «Дирекция парков и скверов города Казани», МБУ «Дезинфекционная станция города Казани».

Было инициировано обращения в ИКМО г. Казани на выделение дополнительных средств на проведение ежемесячных профилактических обработок от грызунов территории Парка и проведение систематической расчистки территории Парка от мусора валежника, сухостоя, своевременное скашивание травы. Исполнительным комитетом средства на данные мероприятия выделены, что позволило проводить на территории парка ежемесячные мероприятия по ноябрь включительно.

Очаговая дезинфекция наиболее посещаемых населением участков территории парка проведена 28.06.2019г.

По согласованию с лабораторией проблем дератизации НИИДезинфектологии ранее используемый препарат был заменен на более эффективный препарат с действующим веществом бромдиалон.

Проведенные оперативные мероприятия показали свою эффективность. Новых случаев заражения, связанных с посещением парка, не зарегистрировано.

Заключение. Проводимый в Республике Татарстан эпизоото-эпидемиологический мониторинг позволяет своевременно определять тенденцию развития эпидемического процесса для принятия управленческих решений и разработки адекватных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на снижение заболеваемости ГЛПС среди людей, предупреждения возникновения групповых случаев заболеваний.