

Компанец Галина Геннадиевна,

канд. мед. наук, вед. науч. сотр., заведующая лабораторией хантавирусных инфекции,

Гуськова Елизавета Владимировна

мл. науч. сотр. лаборатории хантавирусных инфекции,

Кузнецова Наталья Анатольевна

канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаборатории хантавирусных инфекции,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова»,

г. Владивосток, Приморский край, Россия

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СВЯЗЬ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ С ХАРАКТЕРОМ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ПОПУЛЯЦИЯХ ГРЫЗУНОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА – НОСИТЕЛЕЙ ОРТОХАНТАВИРУСОВ

В статье представлены результаты анализа пространственно-временной связи активности эпизоотического процесса в популяциях грызунов лесного комплекса – носителей патогенного и непатогенного ортохантавирусов и многолетней заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) в природных очагах ортохантавирусной инфекции Приморского края. Показана статистически умеренная связь между периодической инфицированностью восточноазиатской мыши – носителя ортохантавируса *Amur* и ростом заболеваемости, обусловленной этим вирусом. Раскрыты основные факторы, влияющие на эпидемические проявления ортохантавирусной инфекции в очагах циркуляции вируса *Amur*.

Ключевые слова: ортохантавирус, эпидемический процесс, эпизоотический процесс, активность, ГЛПС.

Galina G. Kompanets,

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher,

Head of the Laboratory of hantavirus Infections;

Elizaveta V. Guskova,

Junior Research Scientist, Laboratory of hantavirus Infections;

Nataliya A. Kuznetsova,

Candidate of Medical Sciences,

Senior Research Scientist, Laboratory of hantavirus Infections,

Somov Institute of Epidemiology and Microbiology,

Vladivostok, the Primorsky Territory, Russia

**SPATIO-TEMPORAL RELATIONSHIP BETWEEN EPIDEMIC
MANIFESTATIONS OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL
SYNDROME AND CHARACTER OF EPIZOOTIC PROCESS
IN POPULATIONS OF RODENTS – RESERVOIRS
OF ORTHOHANTAVIRUSES IN FOREST FOCI**

The results of the analysis of the spatio-temporal relationship of the activity of the epizootic process in the populations of rodents of the forest foci – the reservoirs of pathogenic and non-pathogenic orthohantaviruses and the long-term incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in natural foci of orthohantavirus infection of Primorsky Krai are presented in the article. There is a statistically moderate relationship between the periodic infection of the forest mouse, the Amur orthohantavirus host, and the increase in the HFRS incidence caused by this virus. The main factors influencing the epidemic manifestations of orthohantavirus infection in the foci of the Amur virus circulation are revealed.

Key words: orthohantavirus, epidemic process, epizootic process, activity, HFRS.

В природных очагах ортохантавирусной инфекции, расположенных на территории Приморского края, циркулирует один вид патогенных для человека ортохантавирусов, *Hantaan*, включающий геноварианты *Far East* (носитель полевая мышь *Apodemus agrairus*) и *Amur* (хозяин – восточноазиатская мышь (ВАМ) *A.peninsulae*) [6]. Кроме того, в этих очагах также циркулируют ортохантавирусы, роль которых в патологии человека до настоящего времени не установлена. В ходе совместной эволюции каждый из ортохантавирусов тесно связан с определенным видом грызуна, и существование в одном очаге нескольких резервуаров ортохантавирусов, с разной популяционной динамикой эпизоотической активности, обуславливает неравномерность эпидемического проявления инфекции у людей [5].

Цель нашей работы состояла в определении пространственно-временной связи активности эпизоотического процесса в популяциях грызунов лесного комплекса – носителей патогенного ортохантавируса *Amur* и непатогенного ортохантавируса *Hokkaido* и многолетней заболеваемости ГЛПС.

В работе анализировали данные по заболеваемости ГЛПС ($n = 345$ больных), зарегистрированных на территориях 29 районов Приморского края в 1996-2015 гг. и инфицированности ортохантавирусом 5 216 особей *A.peninsulae* и 3 201 красно-серой полевки (КСП) (*Myodes rufocanus*, носитель ортохантавируса *Hokkaido*), отловленных во время экспедиционных и стационарных исследований в этот же период времени. Антиген хантавируса в 10-20% суспензии органов грызунов выявляли с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием коммерческой тест-системы «Хантагност» производства ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН». Специфические антитела в сыворотках крови людей и грызунов определяли с помощью непрямого метода флюоресцирующих антител (НМФА) по общепринятой методике, с использованием в качестве вторичных антител антивидовых иммуноглобулинов, меченных ФИТЦ, производства «Медгамал» ФНИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, Москва. Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета стандартных приложений Microsoft Office и пакета прикладных программ Statistica Application 6.0.

Полученные результаты представлены на рис. 1. Очевидно, что за последние двадцать лет отмечено четыре подъёма активности эпизоотического процесса в популяциях восточноазиатской мыши (ВАМ) (1999, 2006, 2008, 2015 гг.), и три из них совпадали с подъемом заболеваемости ГЛПС. Тогда как увеличение инфицированности красно-серой полевки (КСП) в 1996, 2001, 2004 и 2008 гг., хотя и более регулярное, но было менее выраженным, по сравнению с инфицированностью *A.peninsulae*. Стоит отметить, что периодичность подъемов инфицированности популяций ВАМ и КСП в лесных биотопах имела общие черты (частичное совпадение подъемов, пиков инфицированности), что не удивительно, так как они совместно обитают на лесопокрытой территории и

используют одни источники пищи: семена сосны корейской, ели, клёна, пихты, липы, – и годы высокой урожайности характеризуются ростом численности и, последовательно, инфицированности обитателей тайги.

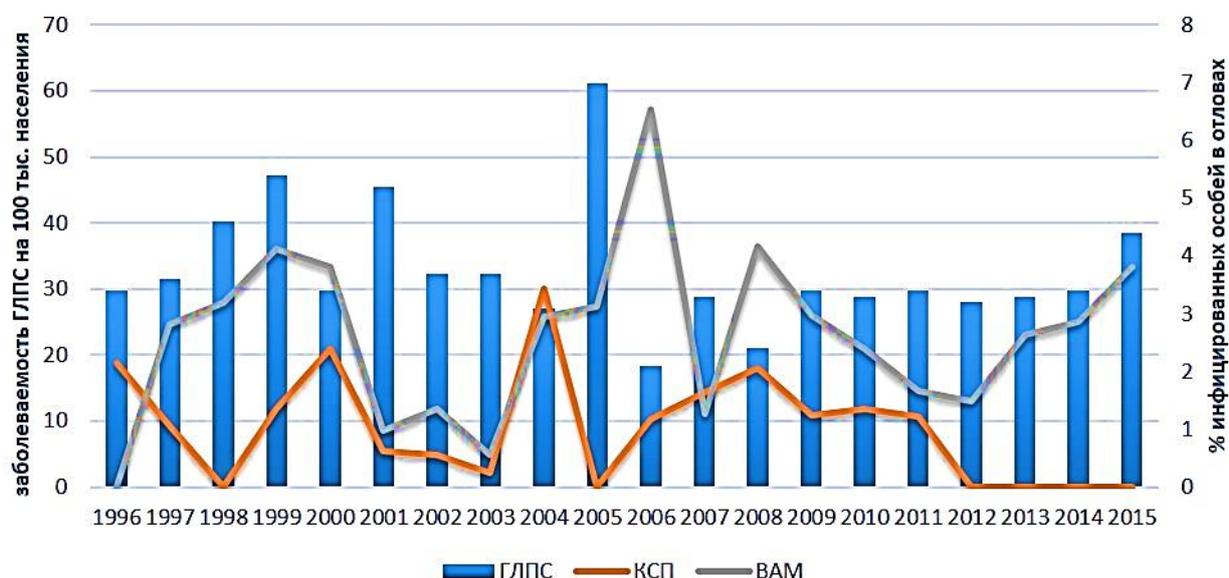


Рисунок 1 – Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС и инфицированности грызунов лесного комплекса – носителей ортохантавирусов

При анализе зависимости динамики заболеваемости ГЛПС от динамики инфицированности популяции этих двух грызунов (ВАМ и КСП) статистически значимой корреляции не обнаружено: коэффициент корреляции Спирмена (ρ) равен -0.389 и -0.065 , соответственно, связь между исследуемыми признаками – обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока – умеренная и слабая, соответственно зависимость признаков статистически не значима ($p > 0,05$).

При использовании другого подхода – анализа динамики заболеваемости ГЛПС только в ареале восточноазиатской мыши и красно-серой полевки, – выявлена статистически умеренная связь с состоянием эпизоотического процесса в популяции носителя вируса *Amur*, но зависимость признаков статистически также не значима ($p > 0,05$).

При анализе территориальной приуроченности случаев заболеваемости ГЛПС и связи с отдельными ландшафтными зонами Приморского края выявлено, что до 90-х годов прошлого века заболеваемость регистрировалась,

преимущественно, в очагах циркуляции вируса *Hantaan* (Уссурийская и Приханкайская низменности) и была приурочена к сельскохозяйственной деятельности населения. Однако также отмечали нерегулярные крупные вспышки в зоне тайги, связанные с производственной деятельностью (геологи, лесозаготовители, военные) непосредственно в лесных очагах [4].

С начала 90-х годов пространственная структура заболеваемости ГЛПС в природных очагах ортохантавирусной инфекции на территории Приморского края существенно изменилась, среди больных ГЛПС выросла доля официально неработающего населения, занимающегося сбором дикоросов, преимущественно, в лесных очагах циркуляции ортохантавирусов *Amur* и *Hokkaido*, при этом доля заболеваний, связанных с вирусом *Hantaan* значительно снизилась [1]. Тем не менее, случаи *Hantaan-инфекции* регистрируются ежегодно, среди жителей сельской и городской местности [3]. Групповые случаи и крупные вспышки ГЛПС также связаны с обоими патогенными ортохантавирусами и ассоциированы не только с напряженностью эпизоотического процесса, но и с особенностями заражения людей, в частности: с длительностью нахождения в очагах; условиями повышенного пылеобразования; преморбидным состоянием пациентов [2].

Таким образом, активность эпизоотического процесса в популяциях основных носителей патогенных ортохантавирусов играет важную роль в пространственно-временных изменениях заболеваемости ГЛПС, однако отсутствие сильной, статистически значимой корреляции, свидетельствует о более сложных механизмах, лежащих в основе эпидемического процесса ГЛПС в природных очагах ортохантавирусной инфекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванис В.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом на юге Дальнего Востока России: актуальные проблемы диагностики и терапии / Иванис В.А., Кушнарёва Т.В., Компанец Г.Г., Верхотурова В.И., Иунихина О.В., Перевертень Л.Ю., Максема И.Г. // Журнал инфектологии. – 2015. – т. 7. – № 3. – С. 51-58.

2. Иунихина О.В., Компанец Г.Г., Слонова Р.А. Клинико-эпидемиологические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом при разных условиях заражения хантавирусами // Тихоокеанский медицинский журнал – 2008 – № 2 – С. 82-85
3. Кузнецова Н.А., Компанец Г.Г., Иунихина О.В. Характерные особенности эпидемиологии геморрагической лихорадки с почечным синдромом в антропоургическом очаге хантавирусной инфекции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1-2. – С. 21-24
4. Слонова Р.А. Эпидемиологическая и эпизоотологическая характеристика очагов с групповой заболеваемостью геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Приморском крае / Слонова Р.А., Кушнарёва Т.В., Иунихина О.В., Максёма И.Г., Компанец Г.Г., Кушнарёв Е.Л., Борзов В.П. // Эпидемиологические инфекционные болезни. – 2012. – № 3. – С. 10-13.
5. Слонова Р.А. Сопряжённость эпидемического процесса хантавирусной инфекции с активностью эпизоотического процесса в популяциях мышей рода *Arodemus* / Слонова Р.А., Кушнарёва Т.В., Максёма И.Г., Компанец Г.Г., Иунихина О.В. // Эпидемиологические инфекционные болезни. – 2012. – № 3. – С. 18-22.
6. Kariwa H. Isolation and characterization of hantaviruses in Far East Russia and etiology of hemorrhagic fever with renal syndrome in the region / Kariwa H., Yoshikawa K., Tanikava Y., Seto T. et al. // Amer. J. of Trop. Med. Hyg., 2012 – Vol. 86, № 3. – P. 545-553