

Федеральное бюджетное учреждение науки
«Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека

ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Информационное письмо



ООО «Издательский центр «Омский научный вестник»
Омск 2020

УДК 616.98:578.833.28(571.1)

ББК 51.944.5

Л65

*Рекомендовано к изданию решением ученого
совета ФБУН «Омский НИИ природно-
очаговых инфекций» Роспотребнадзора
(протокол № 7 от 14.10.2020 г.)*

Л65 **Лихорадка Западного Нила в Западной Сибири** : информационное письмо [Текст] / В.В. Якименко, С.А. Рудакова, А.Г. Василенко ; ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора. — Омск : ООО Издательский центр «Омский научный вестник», 2020. — 16 с.

ISBN 978-5-91306-105-8

В информационном письме приведены аналитические данные об эпизоотической и эпидемической активности природных очагов лихорадки Западного Нила (ЛЗН) в Западной Сибири.

Издание предназначено для специалистов органов и учреждений Роспотребнадзора и лечебно-профилактических учреждений.

УДК 616.98:578.833.28(571.1)

ББК 51.944.5

ISBN 978-5-91306-105-8

© ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых
инфекций» Роспотребнадзора, 2020
© Коллектив авторов, 2020

Содержание

1.	Общие положения.....	4
2.	Нормативные документы.....	5
3.	Краткие сведения о лихорадке Западного Нила	6
	3.1. Возбудитель лихорадки Западного Нила	6
	3.2. Лабораторная диагностика лихорадки Западного Нила	6
4.	Лихорадка Западного Нила в Западной Сибири.....	7
	4.1. Обнаружение и геновидовой состав вируса Западного Нила в объектах окружающей среды	7
	4.2. Эпидемиологические аспекты	8
	4.3. Эпизоотологические аспекты	9
	Выводы.....	12
	Рекомендации.....	12
	Список литературы.....	13

1. Общие положения

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) — природно-очаговая арбовирусная инфекционная болезнь с трансмиссивным механизмом передачи возбудителя. В соответствии с «Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем» (Десятый пересмотр. Женева, 2003. МКБ-10) болезнь кодируется как А92.3 — Лихорадка Западного Нила.

Как правило, вирус Западного Нила (ВЗН) вызывает у человека бессимптомную инфекцию. Примерно у 20 % инфицированных людей возможно развитие вирусной лихорадки, которая протекает относительно легко с гриппоподобными симптомами: лихорадка (от умеренной до высокой), головная боль (чаще фронтальная), миалгии, артралгии, слабость, тошнота и респираторная симптоматика. ЛЗН протекает у человека в виде острого лихорадочного заболевания с симптомами общей интоксикации; в тяжелых случаях с поражением ЦНС — серозным воспалением мозговых оболочек, реже — менингоэнцефалитом и острым вялым параличом, которые часто наблюдаются в комбинации. Менингиальные и менингоэнцефалитические явления встречаются приблизительно в 15 % случаев. Летальность при ЛЗН составляет около 4 %. Обычно летальные формы заболевания характерны для людей старшего и пожилого возраста: для пожилых людей летальность от ЛЗН может достигать 10 %. Инкубационный период от 2 до 8–14 дней, в среднем 3–6 суток.

На юге Российской Федерации ЛЗН имеет летне-осеннюю сезонность. Пик заболеваемости совпадает с максимальной численностью и инфицированностью комаров — основных переносчиков вируса ЛЗН. К категориям повышенного риска заражения относятся рыбаки, охотники, лица, занятые сельскохозяйственной деятельностью, в том числе на дачных и приусадебных участках, а также те, кто проживает или посещает территории с высокой численностью комаров. Заражение людей в антропоургических очагах связано с популяциями комаров, обитающих в городской черте и массово выплывающих в подвалах жилых домов.

Возбудитель ЛЗН — вирус Западного Нила — относится к роду *Flavivirus* семейства *Flaviviridae*, входит в антигенный комплекс японского энцефалита. По принятой в РФ классификации патогенных биологических агентов ВЗН относится к микроорганизмам II группы патогенности. Возбудитель был впервые выделен в Уганде в 1937 г. из крови лихорадящего пациента. ВЗН широко распространен в стра-

нах Центральной и Северной Африки, Индии, на Ближнем Востоке, в странах Южной Европы и в Средней Азии, где переносчиками инфекции являются более 60 видов комаров из родов *Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta*, *Deinocerites*, *Ochlerotatus*, *Orthopodomyia*, *Psorophora*, *Uranotaenia*. На территории РФ основными переносчиками являются комары р. *Culex*.

Вирус имеет тесную экологическую связь с перелетными птицами, которые являются его основными хозяевами, что обеспечивает возможность его переноса на большие расстояния. Среди млекопитающих в циркуляцию вируса могут включаться лошади, верблюды, грызуны, крупный рогатый скот и др. С 1999 г. возбудитель в результате заноса появился на территории Северной Америки, к настоящему времени регистрируется в 42 штатах. В России впервые очаги ЛЗН выявлены в Астраханской области в 1967 г., в дальнейшем (1999 и 2005 гг.) — в Астраханской, Волгоградской, Ростовской областях и Краснодарском Крае РФ. Геном вируса типичен для флавивирусов, состоит из трех структурных и семи неструктурных генов и двух (5' и 3') коротких концевых фрагментов. Геном вируса характеризуется значительной изменчивостью генетической структуры и обладает значительным антигенным разнообразием своих поверхностных структур.

2. Нормативные документы

1. МУК 4.2.3009–12 «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики лихорадки Западного Нила для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней»;

2. МУ 1.3.2569–09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I–IV групп патогенности»;

3. СП 1.3.3118–13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)»;

4. МУ 3.1.1027–01. «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих — переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций»;

5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 18.04.2011 № 385 «О совершенствовании эпидемиологического надзора и профилактике лихорадки Западного Нила в Российской Федерации».

3. Краткие сведения о лихорадке Западного Нила

3.1. Возбудитель лихорадки Западного Нила

Вирус, вызывающий ЛЗН — арбовирус (сем. *Flaviviridae*, р. *Flavivirus*) с типичным для флавивирусов геномом протяженностью около 11 тыс. н.к. и одной открытой рамкой считывания (ORF), кодирующей все структурные (капсидный белок С и два мембрано-ассоциированных протеина — Е и М) и неструктурные белки (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B, NS5). По концам ORF (5', 3') ограничена короткими некодирующими фрагментами.

В настоящее время выделяют до семи генетических линий ВЗН, из которых в РФ отмечают циркуляцию трех (I, II и IV). Генотип 1 является самым распространенным и включает в себя как минимум два субгенотипа. К субгенотипу 1a относятся изоляты и штаммы ВЗН, выделенные на территории Евразии (в том числе эндемичные территории РФ), Африки, Северной Америки; к субгенотипу 1b относится вирус Кунжин из Австралии. К представителям генотипа 2 относятся изоляты и штаммы ВЗН из западной, центральной и восточной Африки и Мадагаскара, ряда регионов Европы (Италия, Австрия, Греция) и РФ (Астраханская, Волгоградская и Ростовская области). Генотип 4 представлен вариантом ВЗН (штамм LEIV Krnd 88–190), выделенным в 1998 году из клещей *Dermacentor marginatus* на территории РФ в горах Кавказа.

3.2. Лабораторная диагностика лихорадки Западного Нила

Лабораторная диагностика ЛЗН включает:

- проведение диагностических исследований клинического материала от людей для установления диагноза у больных с подозрением на заболевание ЛЗН, умерших с подозрением на заболевание ЛЗН и от лихорадки неясного генеза на эндемичных по ЛЗН территориях;
- проведение лабораторных исследований полевого материала, собранного в природных биотопах ЛЗН (комары, иксодовые клещи, мелкие млекопитающие, птицы, сыворотка крови сельскохозяйственных животных) для изучения циркуляции ВЗН на данной территории.

Для лабораторной диагностики ЛЗН и выделения вируса Западного Нила используют молекулярно-генетический метод (ПЦР), иммуноферментный анализ (ИФА), вирусологический метод.

Материалом для иммунологического исследования является сыворотка крови и спинномозговая жидкость больного или реконвалес-

цента. Кровь для иммунологического исследования забирают дважды: при поступлении больного с подозрением на ЛЗН и на 10–14-й день после первого забора крови.

Материалом для выделения вируса ЛЗН является: цельная кровь, плазма, сгусток крови, секционный материал (головной мозг, печень, селезенка, почки). Материал от больных для вирусологических исследований забирают в ранние сроки от начала заболевания (до 5-го дня), то есть в период вирусемии. При нормализации температуры тела возможность выделения вируса резко снижается, а при появлении в крови вирус-специфических иммуноглобулинов класса G (10–14-й день от начала болезни) становится невозможной.

Взятие материала для молекулярно-генетического исследования осуществляют в соответствии с требованиями действующих методических указаний по организации работы при исследованиях методом ПЦР материала, инфицированного микроорганизмами I–II групп патогенности. Материалом для исследования служат образцы цельной крови, сыворотки и/или плазмы крови, лейкоцитарная фракция крови, СМЖ и пробы секционного материала. Для проведения ОТ-ПЦР взятие плазмы крови и спинномозговой жидкости проводят в ранние сроки болезни (в период вирусемии), не позднее 12 дня от начала заболевания. При взятии крови для исследования методом ПЦР следует использовать специальную вакуумную систему типа " " с ЭДТА.

Лабораторные исследования на территориальном уровне проводят лаборатории медицинских организаций, лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации», региональном уровне — Региональные центры по мониторингу за возбудителями инфекционных болезней I–II групп патогенности и Центры индикации и диагностики возбудителей опасных инфекционных болезней (противочумные станции, НИИ Роспотребнадзора).

При необходимости изучения вируса ЗН, циркулирующего на данной территории, появлении заболеваний ЛЗН с атипичной клинической картиной заболевания проводят вирусологические исследования в учреждениях федерального уровня.

4. Лихорадка Западного Нила в Западной Сибири

4.1. Обнаружение и геновидовой состав вируса

Западного Нила в объектах окружающей среды

Штаммы ВЗН выделены на территории Западной Сибири в период 1981–2012 гг. из мозга грачей, нидиколов гнезд грачей, нидико-

лов гнезд береговых ласточек и пастбищных иксодовых клещей. Шесть штаммов изолированы от птенцов грачей, не покидавших гнездо, взрослых птиц и нидиколов гнезд грачей (сапрофагов и гематофагов) в колониях, расположенных на восточном и северо-восточном берегах оз. Тенис (Тюкалинский и Крутинский районы Омской области, северная лесостепь); один штамм – от нидиколов гнезд грача в Новосибирской области. Один штамм изолирован от гнездово-норового иксодового клеща — специфического паразита береговых ласточек — *Ixodes lividus* на юге Омской области, два штамма — от пастбищных иксодовых клещей — *I. persulcatus* в таежной зоне Омской области, и *I. pavlovskyi* — на правобережном Приобье в Новосибирской области. Вирус представлен двумя генотипами: 1 (субгенотип 1a) и 2.

4.2. Эпидемиологические аспекты

Официальная регистрация заболеваемости населения возбудителем данной инфекции в Западной Сибири отсутствует. Ретроспективно установлены единичные случаи заболевания. Из 178 проб крови исследованных 178 сывороток, антитела выявлены к вирусу клещевого энцефалита в 39,8 % случаев, специфические антитела к вирусу ЛЗН обнаружены в 21,3 % проб, в 0,5 % случаев обнаружены специфические антитела только к вирусу ЛЗН. Из числа проб, в которых были обнаружены специфические антитела к вирусу ЛЗН, в 5,6 % выявлены высокие титры специфических антител (которые значительно превышали титры антител класса G к вирусу клещевого энцефалита). Из них серопозитивными к вирусу ЛЗН были 5,1 % сывороток пациентов из г. Омска и 5,1% из северных районов области. При определении индекса авидности (ИА) проб с высокими титрами специфических антител класса G к вирусу ЛЗН установлено, что в 12,5 % исследованных сыворотках г. Омска и 5,1 % из северных районов имеются низкоавидные антитела, что указывает на острый инфекционный процесс. Высокоавидные антитела были обнаружены в 2,5 % сывороток г. Омска и 5,1 % — из северных районов, что свидетельствует о хроническом течение инфекции. Для расчета коэффициента позитивности (КП) использовали отношение величины оптической плотности (ОП) исследуемой сыворотки к значению ОП отрицательного контрольного образца. Об острой фазе заболевания вирусом ЛЗН может свидетельствовать $KП \geq 1,1$ в 39 подтвержденных случаях КП исследуемых образцов равен $5,9 \pm 2,2$. В эпидемиче-

ский сезон (летне-осенний период) антитела к вирусу ЛЗН чаще выявлялись в июле (70,0 %), что совпадает с массовым выплодом комаров р. *Culex* и высокой активностью их нападения на человека, 20,0 % случаев зарегистрированы в июне и 10 % — в августе. Серопозитивность к вирусу ЛЗН отмечалась в равной степени среди мужчин и женщин различных возрастных и профессиональных групп, преимущественно у сельских жителей.

О наличии контактов местного населения с возбудителем ЛЗН судят по величине иммунной прослойки, составляющей для равнинных территорий региона около $(0,4-0,5) \pm (0,2-0,3) \%$, что почти в 30 раз ниже, чем в дельте Волги в Астраханской области. Во время эпидемических вспышек на юге России в 1999 и 2005 гг. были выявлены единичные случаи заболевания ЛЗН и в Западной Сибири, при этом был зарегистрирован высокий уровень иммунной прослойки у населения степных районов $(9,1-20,3 \%)$. Существует определенная проблема интерпретации результатов серологических исследований, связанная с наличием перекрестных реакций в группе инфекций, вызываемых флавивирусами. С учетом поправок, исключающих перекрестные реакции, уровень иммунной прослойки к ЛЗН при обследовании населения из населенных пунктов лесостепной и таежной зон Омской области составил в 2010 г. — $2,3 \pm 1,1 \%$, в 2011 г. — $2,2 \pm 0,8 \%$ (в лесостепной зоне — $9,1 \pm 6,1$; в таежной зоне — $3,5 \pm 2,4 \%$); в 2017 г. в таежной зоне — $10,7 \pm 5,8 \%$; в 2018 г. — $3,3 \pm 2,2 \%$; 2019 г. — $5,4 \pm 3,7 \%$.

4.3. Эпизоотологические аспекты

В эпизоотологии вируса ЗН ведущее значение отводится птицам. В схеме циркуляции «комар – птица – комар» имеют значение орнитофильные виды комаров родов *Culex* и *Aedes*, реже *Anopheles*. На территории РФ основное эпидемиологическое значение имеют комары рода *Culex*. Кроме комаров р. *Culex* в качестве потенциальных переносчиков ВЗН рассматривают три вида р. *Anopheles* и пять видов представителей родов *Aedes* и *Ochlerotatus*. Человек и другие млекопитающие являются обычно тупиком для инфекции, так как уровень виремии не являются достаточными для обратной передачи переносчику.

При исследовании в 70-х гг. прошлого века сывороток крови птиц водно-болотного комплекса на территории Барабинской лесостепи (Новосибирская обл.) антитела в низких титрах к ВЗН выявлены в единичных случаях у нескольких видов взрослых гусеобраз-

ных, чайковых, тогда как при исследовании колониальных врановых (грачи *Corvus frugilegus*) у птенцов в возрасте до трех недель иммунная прослойка достигала 11 % (титры в РТГА до 1 : 80), у взрослых птиц — до 7%. Исследование в 80-х гг. прошлого века сывороток крови чайковых птиц в Ишимской лесостепи (Омская область) выявило единичные случаи в низких титрах.

В Западной Сибири, несмотря на наличие в фауне комаров по крайней мере десяти видов в составе четырех родов (*Anopheles*, *Aedes*, *Ochlerotatus* и *Culex*), экологически связанных с вирусом ЗН, возбудитель в комарах был обнаружен однократно – штамм ВЗН был изолирован из самок комаров *O. flavescens* на юге Омской области в 70-х гг. XX века.

В современный период (2012–2015 гг.) при исследовании сывороток крови высоко восприимчивых и чувствительных к ЛЗН домашних животных — лошадей (жеребят в возрасте менее 1 года (250 экз.) на наличие иммунного ответа получен отрицательный результат. Территории обследования данных животных были выбраны из полученных данных о заносе и циркуляции ВЗН в убежищных сообществах гнезд грачей и наличие условий для активного нападения кровососущих комаров на жеребят в период свободного выпаса. Это также подтверждает крайнюю редкость появления вируса в популяции комаров в нашем регионе. При этом в результате вирусологического исследования комплекса нидиколов гнезд колониальных птиц и самих птиц из числа видов-хозяев гнезд был выделен ряд штаммов ВЗН (см. выше). Вирус удавалось изолировать как непосредственно в период пребывания птиц на гнездовых (из мозга взрослых птиц и не покидавших гнезда птенцов), так и после завершения гнездования, и даже после завершения зимнего периода (до прилета птиц на колонию) при исследовании членистоногих из числа нидиколов гнезд грачей и береговых ласточек.

Следует подчеркнуть, что на момент прилета грачей на гнездовья, в период инкубации кладок, кровососущие двукрылые на территории отсутствуют, а характер расположения гнезд исключает контакт птенцов с комарами до вылета птенцов из гнезда. Ландшафтная и топическая локализация колоний птиц, от которых изолирован вирус, исключает контакт с орнитофильными пастбищными иксодовыми клещами, то есть ВЗН может быть вынесен за пределы гнездового микроценоза только после вылета птенцов из гнезд, когда возможен их контакт с кровососущими комарами.

Проведенные исследования кровососущих комаров на протяжении нескольких десятилетий показывают редкость этих событий. С другой стороны, перелетные виды птиц (напр. некоторые виды сем. Дроздовых отр. Воробьинообразных; некоторые виды отр. Пластинчатоклювых), восприимчивые, но нечувствительные к ВЗН, способны переносить вирус на большие расстояния. В пользу возможности этого говорит выявление антител к ВЗН в Заполярье региона у перелетных птиц местной фауны, у молодых перелетных птиц, еще не покидавших территорию рождения, у некоторых видов млекопитающих (заяц-беляк и ондатра). При этом титры антител в РТГА достигали 1 : 320 при полном отсутствии перекрестных реакций с ВКЭ или более двукратном превышении титров к ВЗН относительно ВКЭ.

Дроздовые являются одними из важнейших представителей, обеспечивающих прокормление неполовозрелых фаз орнитофильных видов пастбищных иксодид, таких, как *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*. Данные виды способны воспринимать и передавать трансфазово ВЗН, что было экспериментально показано еще в 70-х гг. прошлого века. Именно эти виды могут обеспечивать тот регистрируемый низкий уровень эпидемической активности очагов ЛЗН в лесной ландшафтной зоне региона, который выявляется при исследовании иммунного статуса местного населения. Фактически в данном случае речь идет о формировании псевдоочага, существующего — как правило в течение одного сезона.

Относительно высокие регистрируемые периодические всплески в лесостепной зоне наиболее вероятно связаны с выносом вируса в популяцию кровососущих комаров после вылета из гнезд птенцов восприимчивых к вирусу видов птиц. Циркуляцию вируса в микроценозе гнезда обеспечивают несколько видов нидиколов из числа факультативных или (и) исключительных геметофагов. Это было установлено экспериментально в 80-х гг. прошлого века, и, в дальнейшем, подтверждено исследованием птиц и членистоногих, спонтанно инфицированных в естественных условиях обитания. Нерегулярность выноса вируса в популяцию кровососущих комаров определяется несовпадением (в целом) сроков активности комаров и завершения гнездования у птиц. Однако на фоне наблюдаемых глобальных климатических изменений, приводящих к раннему наступлению теплого периода, роль кровососущих комаров в регионе, как переносчиков ВЗН, может существенно возрасти.

Выводы

1. Возбудитель ЛЗН заносится перелетными птицами на территорию Западной Сибири, где формирует локальные природные очаги, эпизоотическая активность которых поддерживается за счет самих птиц (взрослых и птенцов) и членистоногих убежищного комплекса – нидиколов гнезд этих видов птиц. Основная роль заноса вируса в регион принадлежит колониальным врановым.

2. Занесенный вирус может в пределах гнездового сообщества членистоногих в гнездах колониальных птиц переживать неблагоприятный период (период отсутствия птиц на гнездовьях), что позволяет говорить о существовании в регионе относительно постоянных очагов (а не псевдоочагов) ЛЗН.

3. Условия выноса вируса Западного Нила в популяцию кровососущих комаров, что сопровождается ростом иммунной прослойки к ЛЗН у местного населения, формируются редко, эпизодически.

4. В лесной зоне эпидемическую активность очагов ЛЗН обеспечивают пастбищные клещи р. *Ixodes*, получающие вирус при питании на восприимчивых к ВЗН видах перелетных птиц, заносящих вирус на территорию гнездования с мест зимовки или пролета.

5. В связи с существующей вероятностью инфицирования населения вирусом Западного Нила на территории г. Омска и Омской области необходимо проведение исследований по лабораторной диагностике ЛЗН у лихорадящих пациентов для активного выявления заболеваний в эпидемический сезон, а также осуществление вирусологического исследования комаров и птиц с целью изучения возможности формирования природных очагов ЛЗН на территории Омской области.

Рекомендации

1. Необходимо проведение постоянного мониторинга территорий, где занос ВЗН перелетными птицами отмечается регулярно, поскольку стойкие изменения климата, наблюдаемые во втором десятилетии XI века, могут привести к изменениям сезонной активности природных очагов ЛЗН в регионе за счет совмещения сезонных сроков активности кровососущих комаров и гнездового периода восприимчивых к ВЗН перелетных птиц.

2. Для корректной интерпретации результатов, получаемых с использованием рутинных серологических методов и ИФА, при мониторинговых исследованиях сывороток крови птиц и млекопитающих, а также диагностических исследованиях биоматериала от людей с лихорадкой неясной этиологии, следует учитывать наличие перекрестных реакций в группе флавивирусов, что особенно актуально для территорий, эндемичных по клещевому энцефалиту.

Список литературы

1. Бусыгин Ф. Ф., Богданов И. И., Якименко В. В. Структура ареала вируса Западного Нила и особенности его экологии в Сибири // Природноочаговые болезни человека. — Омск, 1986. — С. 35–42.
2. Бутенко А.М., Чумаков М.П., Столбов Л.Н. // Эпидемические вирусные инфекции. — М., 1968. — С. 394–402.
3. Кононова Ю.В. Выявление антигена и РНК вируса Западного Нила у двух видов Врановых на юге Западной Сибири / Ю.В. Кононова, Е.В. Протопопова, В.А. Терновой, А.К. Юрлов, С.И. Золотых, А.В. Друзьяка, С.Н. Борисов, В.Б. Локтев, А.М. Шестопапов // Актуальные проблемы здоровья населения Сибири: гигиенические и эпидемиологические аспекты (материалы конф.). — Омск, 2004. — Т. 2. — С. 184–187.
4. Котельникова Г.М. О восприимчивости некоторых видов клещей к вирусу Западного Нила // Трансконтинентальные связи перелетных птиц и их роль в распространении арбовирусов. — Новосибирск: Наука, СО, 1978. — С. 236–237.
5. Кучерук В.В. Исследование на арбовирусы сывороток птиц Южного Ямала / В.В. Кучерук, Т.А. Воронцова, Ю.В. Ковалевский, П.С. Карасева, И.А. Решетников // Экология вирусов, связанных с птицами (материалы респ. симпоз.). — Минск, 1974. — С. 79–81.
6. Лихорадка Западного Нила: по материалам вспышек в Волгоградской области в 1999–2002 гг. / Д.К. Львов [и др.]. — Волгоград: Издатель, 2004. — 104 с.
7. Локтев В.Б. Флавивирусы как новые и возвращающиеся патогенны // Арбовирусы и арбовирусные инфекции: Материалы расширенного пленума проблемной комиссии. — М., 2007. — С. 6–13.
8. Россолов М.А., Якименко В.В. Роль гамазовых клещей в сочетанном очаге арбовирусов в северной лесостепи Омской области // Природно-очаговые болезни человека. — Омск, 1985. — С. 80–86.
9. Тагильцев А.А., Тарасевич Л.Н. Членистоногие убежищного комплекса в природных очагах арбовирусных инфекций. — Новосибирск: Наука, 1982. — 228 с.
10. Федорова М.В. Комары (Diptera, Culicidae) — переносчики Западного Нила на территории России // Арбовирусы и арбовирусные инфекции: материалы расширенного пленума проблемной комиссии. — М., 2007. — С. 168–174.
11. Федорова Т.Н., Ставский А.В., Федоров В.Г. Лихорадка Западного Нила у экспериментально инфицированных грачей // Материалы VI Симпозиума по изучению вирусов, экологически связанных с птицами. — Омск, 1971. — С. 19.
12. Якименко В.В. К вопросу о существовании вирусов комплекса КЭ и других природноочаговых инфекций в биоценозах Заполярья / В.В. Якименко, Ю.М. Малафеев, Н.В. Рудаков [и др.] // Современные проблемы эпидемиологии, диагностики и профилактики КЭ: тез. докл. — Иркутск, 1990. — С. 60–61.
13. Якименко В.В. Обнаружение вируса лихорадки Западного Нила на юге Западной Сибири / В.В. Якименко, С.Е. Ткачев, М.Т. Макенов, А.Г. Васи-

ленко, Н.В. Тикунова // Итоги и перспективы изучения проблем инфекционных и паразитарных болезней : сб. науч. тр. — Тюмень : Изд-во ТГУ, 2015. — Т. 2. — С. 224–232.

14. Ястребов В.К. Материалы к изучению вирусов, экологически связанных с перелетными птицами, в Барабинской низменности / В.К. Ястребов, Ф.Ф.— Бусыгин, И.И. Богданов, Ю.А. Шмельков, К.Т. Юрлов // Вопросы инфекционной патологии : сб. науч. тр. — Омск, 1973. — С. 159–160.

15. Ястребов В.К. Иммунологическая структура к арбовирусам группы В у грачей в лесостепи Западной Сибири / В.К. Ястребов, Ф.Ф. Бусыгин, Г.И. Нецкий, Л.В. Волынец, К.Т. Юрлов, О.В. Григорьев, Н.П. Григорьева // Материалы VI Симпозиума по изучению вирусов, экологически связанных с птицами. — Омск, 1971. — С. 66–68.

16. Якименко В.В. Трансмиссивные вирусные инфекции Западной Сибири (региональные аспекты эпидемиологии, экологии возбудителей и вопросы микроэволюции) / В.В. Якименко, М.Г. Малькова, Ж.С. Тюлько, С.Е. Ткачев, М.Т. Макенов, А.Г. Василенко. — Омск, 2019. — 312 с.

Информационное издание

ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Валерий Викторович Якименко
Светлана Анатольевна Рудакова
Алексей Геннадьевич Василенко

Печатается в авторской редакции

Подписано к печати 24.12.2020. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать оперативная.
Усл.-печ. л. 0,99. Уч.-изд. л. 1,04. Тираж 300. Заказ № 596
Издательский центр «Омский научный вестник»
Тел.: 8-905-921-98-22. E-mail: evga-18@mail.ru

Отпечатано в РПФ «СМУКАРТ», ИП Гусев С.В.
Г. Омск, пр. Мира, 7, тел.: 65-16-27
Тел. 8-904-323-38-43