

DOI: 10.21055/0370-1069-2024-2-157-166

УДК 616.98:578.833.28

М.А. Патяшина^{1,2}, Е.П. Сизова³, Л.Г. Авдонина^{1,2}, Г.Г. Бадамшина^{3,4}, Л.В. Ставропольская³,
А.Г. Алешина¹, И.А. Карпова³, А.В. Гончарова³, А.Р. Нуртдинова³, А.С. Антонов⁵

Эпидемиологические аспекты заболеваемости лихорадкой Западного Нила в Республике Татарстан в 2023 г.

¹Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан), Казань, Российская Федерация; ²Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация; ³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», Казань, Российская Федерация; ⁴ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация; ⁵ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация

Цель работы – изучение эпидемиологической ситуации по лихорадке Западного Нила (ЛЗН) в Республике Татарстан в 2023 г. **Материалы и методы.** Проведен оперативный эпидемиологический анализ случаев ЛЗН, зарегистрированных на территории Республики Татарстан за 2023 г. С целью установления источников и факторов риска инфицирования населения исследовано на наличие маркеров вируса Западного Нила (ВЗН) 987 проб зооэнтомологического материала. Использован комплекс методов лабораторной диагностики: ИФА, ОТ-ПЦР, секвенирование. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что все случаи ЛЗН зарегистрированы на территории региона в летне-осенний период 2023 г., преимущественно в августе, у жителей г. Казани, не выезжавших за последние полгода за пределы Российской Федерации и Республики Татарстан. Показатель заболеваемости ЛЗН в Республике Татарстан составил 0,20 на 100 тыс. населения, летальность – 12,5 %. Признаки поражения центральной нервной системы установлены у 6 (75 %) из 8 пациентов. Большинство лиц с выраженной клинической симптоматикой принадлежали к старшим возрастным группам и имели сопутствующие заболевания. Случаи заболевания зарегистрированы во всех возрастных группах, за исключением детей и подростков. Изучена пространственная характеристика заболеваемости, свидетельствующая о диффузном характере распределения случаев. Комплексное использование методов, заключающееся в параллельном применении методов ПЦР и ИФА, позволило лабораторно подтвердить случаи ЛЗН у пациентов на разных сроках заболевания. Установлена циркуляция в Республике Татарстан субварианта ВЗН 2-го генотипа, в настоящее время доминирующего на территории южных и центральных регионов России. Предложен комплекс мероприятий по оптимизации эпидемиологического надзора и контроля ЛЗН в Республике Татарстан.

Ключевые слова: Лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, РНК ВЗН, заболеваемость, эпидемиологическое исследование, эпидемический процесс.

Корреспондирующий автор: Патяшина Марина Александровна, e-mail: RPN.RT@tatar.ru.

Для цитирования: Патяшина М.А., Сизова Е.П., Авдонина Л.Г., Бадамшина Г.Г., Ставропольская Л.В., Алешина А.Г., Карпова И.А., Гончарова А.В., Нуртдинова А.Р., Антонов А.С. Эпидемиологические аспекты заболеваемости лихорадкой Западного Нила в Республике Татарстан в 2023 г. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2024; 2:157–166. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-2-157-166
Поступила 19.12.2023. Принята к публ. 07.02.2024.

М.А. Patyashina^{1,2}, Е.П. Sizova³, Л.Г. Avdonina^{1,2}, Г.Г. Badamshina^{3,4}, Л.В. Stavropol'skaya³,
А.Г. Aleshina¹, И.А. Karpova³, А.В. Goncharova³, А.Р. Nurtdinova³, А.С. Antonov⁵

Epidemiological Aspects of the Incidence of West Nile Fever in the Republic of Tatarstan in 2023

¹Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan (Tatarstan), Kazan, Russian Federation; ²Kazan State Medical Academy – Affiliated Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation; ³Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan), Kazan, Russian Federation; ⁴Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation; ⁵Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The aim of the work was to study the epidemiological situation on West Nile fever (WNF) in the Republic of Tatarstan in 2023. **Materials and methods.** An operational epidemiological analysis of WNF cases registered in the Republic of Tatarstan in 2023 was performed. In order to establish sources and risk factors for infection of the population, 987 samples of zoo-entomological material were examined for the presence of West Nile virus (WNV) markers. A set of laboratory diagnostic methods was used: ELISA, RT-PCR, sequencing. **Results and discussion.** It has been established that all cases of WNF were registered in the region in the summer-autumn period of 2023, mainly in August, among residents of the city of Kazan who had not traveled outside the Russian Federation and the Republic of Tatarstan over the past six months. The incidence rate of WNF in the Republic of Tatarstan was 0.20 per 100 thousand population, the mortality rate reached 12.5 %. Signs of damage to the central nervous system were present in 6 out of 8 (75 %) patients. The majority of people with severe clinical symptoms belonged to older age groups and had concomitant diseases. Cases of the infection were reported in all age groups, with the exception of children and adolescents. The spatial characteristics of morbidity have been investigated, indicating the diffuse nature of the distribution of cases. The integrated use of methods, consisting in the concurrent use of polymerase chain reaction and enzyme-linked immunosorbent assay, made it

possible to laboratory confirm cases of WNF in patients at different stages of the disease. The circulation of a subvariant of the WNV of the second genotype in the Republic of Tatarstan, currently dominant in the southern and central regions of Russia, has been established. A set of measures has been proposed to optimize epidemiological surveillance and control of WNF in the Republic of Tatarstan.

Key words: West Nile fever, West Nile virus, WNV RNA, incidence, epidemiological survey, epidemic process.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Bioethics: The collection of biological material from patients was carried out upon their informed consent.

Corresponding author: Marina A. Patyashina, e-mail: RPN.RT@tatar.ru.

Citation: Patyashina M.A., Sizova E.P., Avdonina L.G., Badamshina G.G., Stavropol'skaya L.V., Aleshina A.G., Karpova I.A., Goncharova A.V., Nurtdinova A.R., Antonov A.S. Epidemiological Aspects of the Incidence of West Nile Fever in the Republic of Tatarstan in 2023. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; 2:157–166. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2024-2-157-166

Received 19.12.2023. Accepted 07.02.2024.

Patyashina M.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6302-3993>

Sizova E.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-5194>

Avdonina L.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0611-2102>

Badamshina G.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0088-6422>

Stavropol'skaya L.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5987-5328>

Karpova I.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9244-1384>

Antonov A.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9342-7211>

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – природно-очаговая трансмиссивная инфекционная болезнь, характеризующаяся лихорадкой, головными и мышечными болями, реже – лимфаденопатией, сыпью, респираторными проявлениями [1–11], в 1–5 % клинически выраженных случаев протекающая в виде серозного менингита, менингоэнцефалита или полиомиелитоподобного синдрома [1–7]. Возбудитель инфекции – вирус Западного Нила (ВЗН), являющийся представителем рода *Orthoflavivirus*, семейства *Flaviviridae* [1–6, 8, 9], передается человеку преимущественно через укусы кровососущих комаров [2–4, 6, 8, 10, 12]. В связи с этим для ЛЗН характерны сезонные проявления эпидемического процесса, совпадающие со временем максимальной активности переносчиков ВЗН (для территорий с умеренным климатом – в период с апреля по октябрь) [1, 8, 11, 13].

Резервуарами инфекции в природе являются различные виды диких и синантропных птиц [1, 4, 5, 8, 10, 14, 15], переносчиками – комары родов *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Coquillettidia* и *Uranotaenia* [1, 8, 10, 11, 14, 16, 17], а также клещи [1]. Люди, лошади и другие крупные млекопитающие восприимчивы к ВЗН, но из-за недостаточного для заражения переносчиков уровня развивающейся вирусемии выступают в роли случайных (тупиковых) хозяев инфекции [1, 4, 5, 8, 9, 18].

В Российской Федерации ЛЗН относится к числу актуальных природно-очаговых инфекционных болезней с регистрацией вспышечной заболеваемости на южных территориях страны. В последние годы отмечается тенденция к снижению заболеваемости ЛЗН с достижением минимальных значений в 2020 г. (0,007 случая на 100 тыс. населения по сравнению со среднесезонным показателем в 2010–2019 гг., составившим 0,08 случая на 100 тыс. населения) [15, 19–21]. Вместе с тем существенно возросло количество территорий с впервые зарегистрированной заболеваемостью населения, в том числе расположенных значительно севернее ранее установленного ареала болезни: г. Москва, Тульская, Тверская области, Ханты-Мансийский автономный округ [19–21].

В Республике Татарстан по одному завозному случаю ЛЗН зарегистрировано в 2010 г. (первый случай в регионе) и 2018 г. [6, 16]. Случаи заболеваний ЛЗН у жителей г. Казани, не связанные с выездом в другие страны или субъекты России, выявлены в 2011 г. (4 случая) и 2012 г. (3 случая) [6, 16]. В 2023 г. в Татарстане у жителей Казани лабораторно подтверждено 8 случаев ЛЗН, что представляло собой необычное событие, поскольку заболеваемость, обусловленная местной передачей ВЗН, не регистрировалась на протяжении последних 10 лет, а количество больных существенно превысило среднесезонное значение. В связи с этим целью работы явилось изучение эпидемиологической ситуации по лихорадке Западного Нила в Республике Татарстан в 2023 г.

Материалы и методы

Проведен оперативный эпидемиологический анализ случаев ЛЗН, зарегистрированных на территории Республики Татарстан в 2023 г., на основе данных экстренных извещений (n=8), поступивших в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» из ГАУЗ «Республиканская клиническая инфекционная больница им. профессора А.Ф. Агафонова» посредством ЕИС «САПОД» (система автоматического предоставления оперативных данных).

Исследование биоматериала от пациентов с целью подтверждения случаев ЛЗН выполнено на базе лаборатории диагностики особо опасных и вирусных инфекций отдела микробиологических исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» (n=67). Исследования выполнены с использованием молекулярно-генетических методов согласно МУК 4.2.3009-12 «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики лихорадки Западного Нила для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней» с применением набора реагентов «АмплиСенс® WNV-FL»

(ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия), с последующим типированием РНК-вируса в Референс-центре по мониторингу за возбудителем ЛЗН Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора (далее – Референс-центр), иммуноферментного анализа (ИФА) с применением набора реагентов «ВектоНил-IgM», «ВектоНил-IgG» (АО «Вектор-Бест», Россия). Для исключения реакции перекрестного постинфекционного иммунитета применены наборы реагентов «ВектоВКЭ-IgM», «ВектоВКЭ-IgG» (АО «Вектор-Бест», Россия).

Секвенирование положительного на наличие РНК ВЗН образца проводили на базе Волгоградского научно-исследовательского противочумного института. Выделение РНК осуществляли с помощью наборов реагентов «РИБО-золь-С» и «РИБО-преп» (ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия). Библиотеку высокопроизводительного секвенирования подготавливали с использованием специфических ко 2-му генотипу ВЗН олигонуклеотидных праймеров. Измерение концентрации образцов проводили с использованием набора Lumiprobe QuDye dsDNA HS Assay Kit (ООО «Люмипроб РУС», Россия) на флуориметре Qubit 2.0. Лигирование адаптеров для высокопроизводительного секвенирования выполняли с использованием набора Rapid Barcoding Kit 96 (SQK-RBK110.96, Oxford Nanopore Technologies, Великобритания). Секвенирование библиотеки осуществляли на платформе Oxford Nanopore MinION (Oxford Nanopore Technologies, Великобритания).

С целью изучения причин и условий, определяющих интенсивность эпидемического процесса, в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача по Республике Татарстан М.А. Пяташиной от 31.03.2023 № 2 «Об изучении эпидемиологической ситуации по инфекциям, передающимся клещами, геморрагической лихорадке с почечным синдромом, лихорадке Западного Нила, туляремии, лептоспирозу и организации профилактических мероприятий в 2023 году», а также поручения от 03.10.2023 «Об исследовании проб птиц на ЛЗН» молекулярно-генетическими методами проведено исследование инфицированности ВЗН носителей (47 проб от перелетных и синан-

тропных птиц, 171 проба от грызунов) и переносчиков (от комаров – 232 пробы, клещей – 537 проб). Статистическая обработка результатов исследований проведена при помощи программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

На территории региона в летне-осенний период 2023 г. выявлено 8 случаев ЛЗН (в том числе один случай с летальным исходом) у жителей Казани, не выезжавших за последние полгода за пределы Республики Татарстан. Показатель заболеваемости ЛЗН в Республике Татарстан, составивший 0,2 на 100 тыс. населения, в 10 раз превысил среднемноголетнее значение (0,02/100 тыс. населения).

Регистрация первого случая ЛЗН зафиксирована 15.08.2023 у больной М., поступившей в инфекционную больницу Казани с симптомами серозного менингоэнцефалита.

Оценка недельной динамики заболеваемости ЛЗН (по дате возникновения клинических симптомов болезни) за период вспышки свидетельствует о подъеме заболеваемости с 33-й недели и снижении интенсивности эпидемического процесса к 38-й неделе (рис. 1).

При поступлении в инфекционную больницу больным ЛЗН были установлены предварительные диагнозы: «энцефалит», «менингоэнцефалит», «менингит», «ГЛПС». Направительный диагноз «ГЛПС» являлся преобладающим, поскольку эта природно-очаговая инфекция наиболее актуальна для Республики Татарстан и в отношении данной нозологии имеется высокая настороженность медицинских специалистов (табл. 1).

В ранние сроки от начала заболевания (на 2–3-й день болезни) были госпитализированы 5 (62,5 %) больных, спустя 6 дней и более – 3 (37,5 %) больных. Среднетяжелое клиническое течение заболевания при поступлении наблюдалось у 2 пациентов (25 %), тяжелое – у 6 (75 %).

На разных этапах диагностического процесса случаев ЛЗН установлены определенные трудности при постановке диагноза, что можно объяснить выраженным полиморфизмом клинической кар-

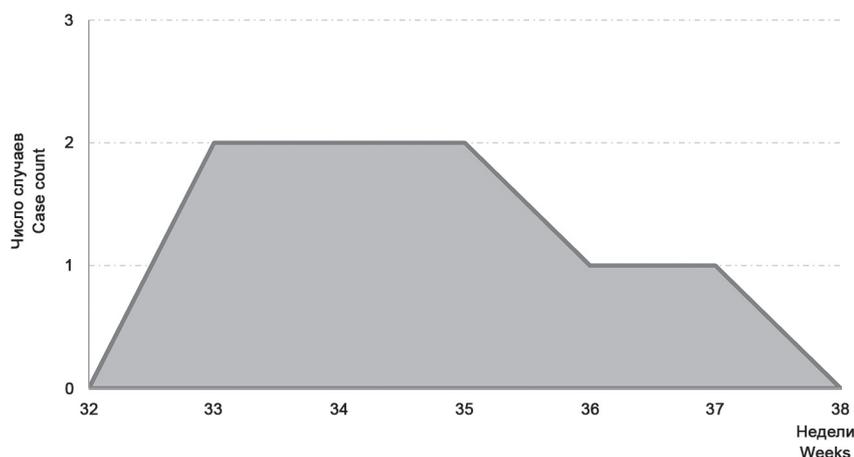


Рис. 1. Динамика регистрации случаев ЛЗН в Республике Татарстан в 2023 г.

Fig. 1. Dynamics of registration of West Nile fever cases in the Republic of Tatarstan in 2023

Характеристика случаев заболеваний ЛЗН в Республике Татарстан в 2023 г.
 Characteristics of WNF cases in the Republic of Tatarstan in 2023

№ случая Case No.	Возраст Age	Пол Gender	Дата появления первых симптомов The date of emergence of the early symptoms	Диагноз при поступлении Diagnosis upon admission	Сопутствующие заболевания, осложнения Concomitant diseases, complications
1	71 год 71 years old	жен. female	15.08.2023 15 Aug 2023	ГЛПС, токсико-аллергическое состояние. ЯБДПК HFRS, toxic and allergic condition. Duodenal ulcer	Носительство ВЭБ, летальный исход EBV carriage, lethal outcome
2	75 лет 75 years old	муж. male	19.08.2023 19 Aug 2023	Острый менингоэнцефалит Acute meningoencephalitis	Нет данных No data available
3	57 лет 57 years old	жен. female	21.08.2023 21 Aug 2023	ГЛПС, олигурический период, средней степени тяжести HFRS, oliguric period, moderate severity	Сахарный диабет 2-го типа, хронический бронхит Diabetes mellitus type 2, chronic bronchitis
4	40 лет 40 years old	муж. male	26.08.2023 26 Aug 2023	ГЛПС HFRS	Хроническая ВЭБ-инфекция в стадии реактивации Chronic EBV infection in the reactivation stage
5	26 лет 26 years old	муж. male	30.08.2023 30 Aug 2023	Энцефалит Encephalitis	Нет данных No data available
6	77 лет 77 years old	муж. male	01.09.2023 01 Sept 2023	ГЛПС HFRS	Нет данных No data available
7	71 год 71 years old	жен. female	07.09.2023 07 Sept 2023	Менингоэнцефалит, энцефалопатия смешанного генеза Meningoencephalitis, encephalopathy of mixed origin	ИБС, ПИКС, гипертоническая болезнь 3-й стадии, ТЭЛА, сахарный диабет 2-го типа, ревматоидный артрит IHD, PICS, stage 3 hypertension, PE, type 2 diabetes mellitus, rheumatoid arthritis
8	36 лет 36 years old	жен. female	15.09.2023 15 Sept 2023	Менингит неуточненный Unspecified meningitis	Нет данных No data available

Примечание: ГЛПС – геморрагическая лихорадка с почечным синдромом; ВЭБ – вирус Эпштейна – Барр; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; ЯБДПК – язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки.

Note: HFRS – hemorrhagic fever with renal syndrome; EBV – Epstein-Barr virus; IHD – ischemic heart disease; PICS – postinfarction cardiosclerosis; PE – pulmonary embolism.

тины заболевания, а также отсутствием у врачей-инфекционистов опыта наблюдения за такими больными [7]. В среднем диагноз был выставлен на 9-й день от момента обращения больного за медицинской помощью, с максимальным значением для первого выявленного пациента, составившим 22 дня. Этиологическая расшифровка последних случаев заболевания произошла в более короткие сроки – на 3-й и 4-й день от момента госпитализации.

Анализируя клиническую картину случаев ЛЗН стоит отметить, что признаки поражения центральной нервной системы зарегистрированы у 6 (75 %) из 8 выявленных больных. Большинство лиц с выраженной симптоматикой принадлежали к старшим возрастным группам [7, 8, 22]. Вместе с тем развитие энцефалита и менингита у пациентов молодого возраста (26 и 36 лет соответственно), вероятно, свидетельствует о наличии у них сопутствующих заболеваний, сопровождающихся выраженной иммуносупрессией.

В одном случае заболевание завершилось летальным исходом по причине острой сердечно-сосудистой недостаточности – достаточно частого осложнения при ЛЗН, протекающего с поражением центральной нервной системы. Удельный вес тяжелых (нейроинвазивных) форм заболевания и по-

казатель летальности, составивший 12,5 %, следует интерпретировать как высокие [5] (в европейских странах летальность – 5,4 % [22]). Данное наблюдение требует отдельного внимания, поскольку может указывать на наличие (у населения Казани в этот период) недиагностированных случаев с легким и среднетяжелым клиническим течением. В пользу этого предположения свидетельствуют литературные данные, указывающие, что признаки поражения центральной нервной системы наблюдаются у менее чем 1 % инфицированных ВЗН. Для оценки истинных масштабов проявлений эпидемического процесса ЛЗН представляется целесообразным проведение серологического обследования населения, проживающего на территории очага (или отдельных выборочных групп).

Контингент заболевших ЛЗН представлен мужчинами и женщинами в равном соотношении (по 4 человека). Все пациенты являлись городскими жителями. Возрастная структура заболеваемости характеризовалась следующим образом: на группы «20–29 лет», «30–39 лет», «40–49 лет», «50–59 лет» пришлось по 1 случаю (12,5 %), «70 и более лет» – 4 случая (50 %). Таким образом, в эпидемический процесс фактически были вовлечены все возрастные группы населения, за исключением детей.

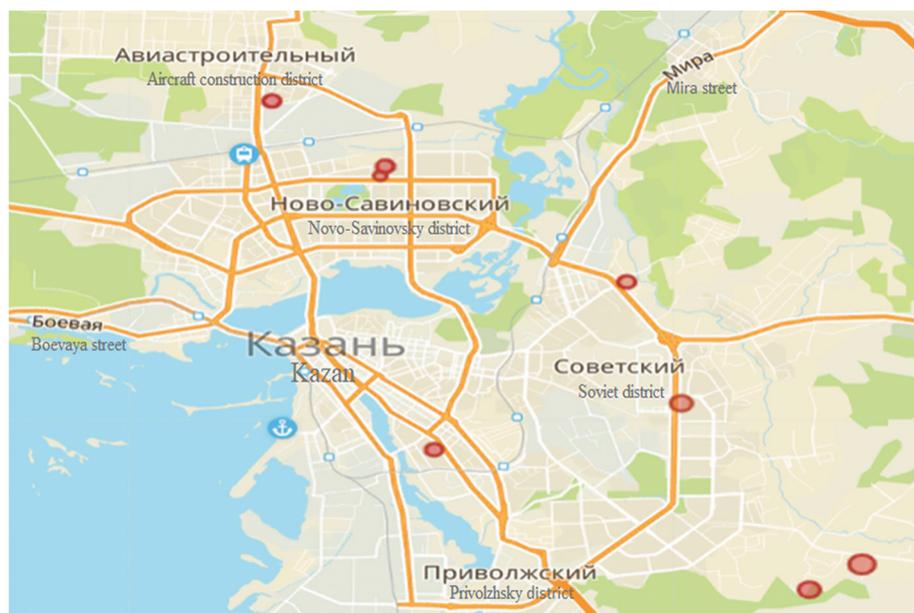


Рис. 2. Картограмма заболеваемости ЛЗН в г. Казани в 2023 г. по месту проживания

Fig. 2. Cartogram of the WNF incidence by place of residence in Kazan in 2023

Отсутствие регистрации случаев ЛЗН среди детей и подростков объясняется, по-видимому, тем, что заболевание в этой группе населения клинически протекает преимущественно в легкой форме по типу острой респираторной вирусной инфекции.

Изучение пространственной характеристики заболеваемости ЛЗН, проведенное картографическим методом (рис. 2), продемонстрировало диффузный характер распределения случаев ЛЗН. Из эпидемиологического анамнеза известно, что заражение 5 из 8 заболевших произошло по месту проживания, 2 – при выезде на дачные участки, 1 – в природных местах отдыха. Таким образом, имело место отсутствие взаимосвязи между указанными случаями, что позволяет думать о достаточно экстенсивно протекавшем эпизоотическом процессе.

Диагноз подтвержден выявлением РНК ВЗН в различном биоматериале у 6 пациентов, наличием антител класса IgM в сыворотке крови – у 8 пациентов, антител класса IgG – у 7 пациентов (табл. 2). Высокая выявляемость РНК ВЗН в исследуемых образцах объясняется выраженной и продолжительной вирусемией, поскольку у большинства пациентов отмечено тяжелое течение заболевания. У двух пациентов РНК ВЗН выявлена только в образцах мочи при отрицательных результатах исследования проб крови и сыворотки крови. По данным научных публикаций, при исследовании проб мочи от пациентов с подтвержденной ЛЗН в динамике РНК ВЗН обнаруживалась в течение нескольких недель после начала симптомов и даже после исчезновения вируса в периферической крови [23]. Отсутствие антител класса IgG к ВЗН у одного пациента может быть обусловлено забором материала на относительно ранних сроках от начала заболевания (до 10–14-го дня, когда IgG-антитела появляются в диагностически значимых концентрациях). При изучении реакций перекрестного иммунитета у пациентов установлено наличие антител класса IgG к вирусу клещевого энцефалита

в 12,5 % случаев, что сопоставимо с утверждениями исследователей о наличии перекрестного иммунитета к другим флавивирусам [10, 24].

Изучение результатов лабораторной диагностики ЛЗН показало, что комплексное использование методов, заключающееся в параллельном применении методов ПЦР и ИФА, позволяет достоверно установить факт заражения ВЗН [15].

Генотипирование положительных на наличие РНК ВЗН образцов от трех пациентов, проведенное на базе Референс-центра по мониторингу за возбудителем ЛЗН, определило принадлежность РНК ВЗН ко 2-му генотипу. Известно, что преимущественная циркуляция данного геноварианта в России наблюдается с 2010 г. [25]. По результатам секвенирования фрагментов генома ВЗН общей протяженностью 1721 п.о. (protE, NS2A, NS3, NS4B, NS5E), содержащегося в образце сыворотки крови от пациента № 4 (табл. 1), с последующим филогенетическим анализом, установлено, что последовательности генома ВЗН относятся к субварианту 2-го генотипа – АВВ.2.1. Присутствие данного субварианта в Российской Федерации впервые установлено в 2021 г. на территории Волгоградской области. По всей видимости, данный вариант был занесен в Россию из эндемичных стран Африканского континента и в последующем широко распространился. Помимо Республики Татарстан, субвариант АВВ.2.1 был обнаружен и в других субъектах Приволжского федерального округа (Саратовская область, Республика Башкортостан), а также на обширной территории юга России.

Анализ эпидемиологического анамнеза у больных ЛЗН, зарегистрированных в 2023 г. на территории Республики Татарстан, не вызывает сомнений в местном характере заражения, что, согласно данным региональных исследователей, уже было отмечено в 2011 и 2012 гг. [16]. По данным Т.А. Савицкой и соавт. [16], сопоставимым с данными по г. Москве [20], источником инфицирования

Таблица 2 / Table 2

Результаты лабораторных исследований биоматериала от пациентов с ЛЗН (Казань, 2023 г.)

The results of laboratory studies of biomaterial in patients with WNF (Kazan, 2023)

№ случая Case No.	Дата отбора Date of sample collection	Вид биоматериала Type of biomaterial	Наличие РНК ВЗН The presence of WNV RNA	Наличие антител Presence of antibodies				Генотип ВЗН WNV genotype
				ВЗН WNV		БКЭ TBEV		
				IgM	IgG	IgM	IgG	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	05.09.2023 05 Sept 2023	Кровь Blood	пол. positive	–	–	–	–	РНК ВЗН 2-го генотипа WNV RNA genotype 2
		Сыворотка крови Blood serum	пол. positive	пол. positive	пол. positive	отр. negative	пол. positive	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	
	15.09.2023 15 Sept 2023	Селезенка Spleen	пол. positive	–	–	–	–	
		Левое легкое Left lung	пол. positive	–	–	–	–	
		Правое легкое Right lung	пол. positive	–	–	–	–	
		Мозг Brain	пол. positive	–	–	–	–	
		Почка Bud	пол. positive	–	–	–	–	
		Печень Liver	пол. positive	–	–	–	–	
Лимфатический узел Lymph node	пол. positive	–	–	–	–			
Сгусток крови Blood clot	пол. positive	–	–	–	–			
2	04.09.2023 04 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	–
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	
	06.09.2023 06 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	–	–	–	–	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	
3	09.09.2023 09 Sept 2023	Кровь Blood	–	–	–	–	–	РНК ВЗН 2-го генотипа WNV RNA genotype 2
		Сыворотка крови Blood serum	–	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	отр. negative	–	–	–	–	
	15.09.2023 15 Sept 2023	Кровь Blood	пол. positive	–	–	–	–	
		Сыворотка крови Blood serum	пол. positive	–	–	–	–	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	
4	05.09.2023 05 Sept 2023	Кровь Blood	пол. positive	–	–	–	–	РНК ВЗН 2-го генотипа WNV RNA genotype 2
		Сыворотка крови Blood serum	пол. positive	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	

Окончание табл. 2 / Ending of table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	04.09.2023 04 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	–
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	отр. negative	–	–	–	–	
6	06.09.2023 06 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	–
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
	Моча Urine	отр. negative	–	–	–	–		
	15.09.2023 15 Sept 2023	Кровь Blood	пол. positive	–	–	–	–	
Сыворотка крови Blood serum		пол. positive	–	–	–	–		
Моча Urine		пол. positive	–	–	–	–		
7	21.09.2023 21 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	–
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	пол. positive	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	отр. negative	–	–	–	–	
	22.09.2023 22 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	–	–	–	–	
		Моча Urine	отр. negative	–	–	–	–	
8	23.09.2023 23 Sept 2023	Кровь Blood	отр. negative	–	–	–	–	–
		Сыворотка крови Blood serum	отр. negative	пол. positive	отр. negative	отр. negative	отр. negative	
		Моча Urine	пол. positive	–	–	–	–	

Примечание: пол. – обнаружена(-ы); отр. – не обнаружена(-ы); «–» – исследование не проводилось; ВКЭ – вирус клещевого энцефалита.

Note: positive – detected; negative – not detected; “–” – the study was not performed; TBEV – tick-borne encephalitis virus.

заболевших ЛЗН в 2011–2012 гг. предполагались комары вида *Culex pipiens*. Проведенный в 2023 г. в республике мониторинг инфицированности ВЗН комаров рода *Culex* не выявил наличия РНК ВЗН у насекомых. Исследования материала, отобранного в рамках планового мониторинга и эпизоотолого-эпидемиологического расследования случаев ЛЗН в отдельных районах республики и г. Казани, показали отсутствие инфицированности ВЗН грызунов (лесной мыши и полевки обыкновенной), клещей *Dermacentor* и комаров родов *Aedes*, *Anopheles*. В период 2012–2021 гг. сотрудниками ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора (КНИИЭМ) также не выявлено инфицированных переносчиков

среди 8389 особей комаров, отловленных на территории Республики Татарстан [6, 16]. Вместе с тем ЛЗН является зоонозной инфекцией, и, следовательно, эпизоотический процесс предшествует эпидемическому, интенсивность которого зависит от частоты контакта человека с инфицированными переносчиками. Принимая вышеизложенное во внимание, мы не ставим под сомнение течение эпизоотического процесса ЛЗН на территории республики, а можем говорить лишь об отсутствии фактов лабораторного подтверждения инфицированности ВЗН обследованной выборки носителей и переносчиков, что, вероятно, связано с целым комплексом причин. К таким причинам мы можем отнести недостаточный для нашей территории объем исследований полевого мате-

риала, выбор неоптимальных для отбора материала биотопов, возможных нарушений «холодовой цепи» при транспортировке материала и т.д.

В более ранних (1989 г.) рекогносцировочных исследованиях, проведенных с целью установления возможности формирования очагов ЛЗН на территории Республики Татарстан, показано наличие иммунной прослойки к ВЗН у 21,3 % обследованных птенцов чаек, отловленных на Мансуровских островах Куйбышевского водохранилища. В этот же период из пула комаров массового орнитофильного вида *Aedes vexans* был изолирован штамм ВЗН. Указанные данные позволяли предположить местную циркуляцию возбудителя этой инфекции на территории республики [26].

При отсутствии положительных находок в носителях и переносчиках изучение иммунной прослойки среди выборочных групп населения специалистами КНИИЭМ в 2012–2021 гг. свидетельствовало о латентной иммунизации населения. Среди 2183 исследованных в этот период сывороток крови лиц, ранее не болевших ЛЗН, специфические антитела к ВЗН выявлены у 94 (4,3 %).

Особый интерес представляют данные по оценке серопревалентности к ВЗН, полученные исследователями КНИИЭМ в 2023 г. Уровень иммунной прослойки к ВЗН среди здорового населения составил 8,3 %, что фактически в два раза превысило среднее по республике значение [27]. Нарастание серопревалентности, по всей видимости, явилось следствием усиления контакта местных жителей с возбудителем ЛЗН в прошедшем эпидемическом сезоне.

Среди возможных факторов, приведших к осложнению эпидемиологической ситуации в 2023 г., наиболее явно прослеживаются климатические особенности. Как известно, температура среды обитания является одним из ключевых факторов, влияющим на репликацию и концентрацию ВЗН в слюнных железах комаров [14, 21]. В 2023 г. температура воздуха в Республике Татарстан с апреля по октябрь (за исключением июня) значительно превышала климатическую норму. Весна была ранней, что привело к смещению сроков активности комаров (вылету комаров-переносчиков с зимовок на две недели раньше обычного), быстрому прогреванию водоемов – мест выплода и, соответственно, быстрому нарастанию численности комаров. С 1 по 19 августа температура воздуха существенно превышала среднесезонные показатели, что благоприятствовало развитию основных переносчиков, репликации вируса и возрастанию риска передачи возбудителя человеку. Максимальное отклонение от нормы (+9,3 °C) зарегистрировано 18 августа [28]. Именно этот период совпал по времени со случаями обращения за медицинской помощью первых заболевших ЛЗН.

Таким образом, в Комплексном плане мероприятий по санитарной охране территории первоочередным фактором представляется корректировка мероприятий эпидемиологического надзора и контроля

ЛЗН. При планировании программы эпизоотологического мониторинга на 2024 г. целесообразно увеличить объемы исследований основных носителей и переносчиков ВЗН, а также провести прицельное обследование крупных млекопитающих, являющихся индикаторами уровня циркуляции ВЗН во времени и пространстве. Отсутствие инфицированности ВЗН в 2023 г. у некоторых видов перелетных и синантропных птиц, обитающих на территории г. Казани, требует дополнительного мониторинга распространенности носительства ВЗН у других представителей орнитофауны. Поскольку птицы являются не только резервуаром ВЗН, но и обеспечивают занос и распространение возбудителя на новые территории, актуальным направлением исследований является изучение видового состава и численности орнитофауны, с учетом миграционной активности. Наблюдения, проведенные орнитологами Казанского федерального университета в 2023 г., позволили зарегистрировать в Республике Татарстан зимовку морянки – редкой, перелетной птицы, ранее не проводившей здесь зиму, а также высокую численность клестов-еловиков и дроздов-рябинников [29]. Изменение характера миграции птиц, нехарактерных для республики, требует расширения программы мониторинга. Выявление и ликвидация мест массового размножения кровососущих двукрылых – потенциальных переносчиков ВЗН – является одной из первоочередных задач для профилактики заражения ВЗН в летние и осенние месяцы в Татарстане [10, 15].

С целью обеспечения своевременной и ранней диагностики ЛЗН необходимо повысить настороженность в отношении этого заболевания у врачей всех специальностей. Тяжесть течения вызываемого заболевания с возможностью возникновения неблагоприятных исходов требует качественной лабораторной верификации лихорадочных заболеваний неясной этиологии, менингитов и менингоэнцефалитов, особенно в периоды сезонного подъема заболеваемости (июль – сентябрь).

За 2023 г. на территории Республики Татарстан у жителей г. Казани зарегистрировано 8 местных случаев ЛЗН, преимущественно в летне-осенний период 2023 г. Показатель заболеваемости ЛЗН в Республике Татарстан составил 0,20 на 100 тыс. населения, летальность – 12,5 %. Учитывая рост заболеваемости ЛЗН в Татарстане и наличие причин, способствующих интенсификации эпизоотического процесса, потепление климата в республике, создается необходимость расширения программы эпидемиологического мониторинга исследований источников и переносчиков как отдельных представителей орнитофауны, так и насекомых; корректировки профилактических мероприятий по предотвращению распространения ЛЗН; ликвидации мест массового размножения кровососущих двукрылых – потенциальных переносчиков ЛЗН; проведения мониторинговых исследований серопревалентности к ВЗН жителей Республики Татарстан.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Биоэтика. Забор биологического материала от больных проводился с их информированного согласия.

Список литературы

1. Егембердиева Р.А., Шапиева Ж.Ж., Дмитровский А.М., Майканов Н.С., Мусралина Л.З., Ергалиева А.А. Лихорадка Западного Нила: клинико-эпидемиологические проявления. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2019; 2:18–20.
2. Clark M.B., Schaefer T.J. West Nile Virus. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Karim S.U., Bai F. Introduction to West Nile Virus. *Methods Mol. Biol.* 2023; 2585:1–7. DOI: 10.1007/978-1-0716-2760-0_1.
4. Sewgobind S., McCracken F., Schilling M. JMM Profile: West Nile virus. *J. Med. Microbiol.* 2023; 72(7). DOI: 10.1099/jmm.0.001730.
5. Казанцев А.В., Чиркина Т.М., Абрамкина С.С. Заболеваемость Лихорадкой Западного Нила на территории Саратовской области. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2014; 4(5):612.
6. Савицкая Т.А., Агафонова Е.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Серова И.В., Смелянский В.П., Беспятовых Н.А., Янтыкова Ю.Н. Эпидемиологическая ситуация по ЛЗН, мониторинг видового состава и численности переносчиков возбудителя ЛЗН в Республике Татарстан. В кн.: Актуальные вопросы изучения особо опасных и природно-очаговых болезней: Сборник статей научно-практической конференции. Новосибирск; 2019. С. 185–7.
7. Попов С.Ф., Иоанниди Е.А., Александров О.В. Тяжелое течение Лихорадки Западного Нила у пациента старческого возраста (случай из практики). *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2020; 1(73):150–2. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-1(73)-150-152.
8. Riccò M., Zaniboni A., Satta E., Ranzieri S., Cerviere M.P., Marchesi F., Peruzzi S. West Nile virus infection: a cross-sectional study on Italian medical professionals during summer season 2022. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2022; 7(12):404. DOI: 10.3390/tropicalmed7120404.
9. Musa-Gobe R., Omeiza G., Nafarnda W., Adamu A. Evidence of West Nile virus in chickens and horses in Nigeria: results from a serosurvey. *Vet. Ital.* 2022; 58(3). DOI: 10.12834/VetIt.2596.16323.2.
10. Macías A., Martín P., Pérez-Olmeda M., Fernández-Martínez B., Gómez-Barroso D., Fernández E., Ramos J.M., Herrero L., Rodríguez S., Delgado E., Sánchez-Seco M.P., Galán M., Corbacho A.J., Jimenez M., Montero-Peña C., Valle A., Vázquez A. West Nile virus emergence in humans in Extremadura, Spain 2020. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023; 13:1155867. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1155867.
11. Идрисова М.Ш., Суктушинова С.Н., Бурлака У.И., Пахрутдинова Ж.М., Акбуба Ж.О. Изучение современных клинико-эпидемиологических аспектов лихорадки Западного Нила. *Forcipe*. 2020; 3(Спецвыпуск):318–9.
12. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Из истории эпидемиологии: Лихорадка Западного Нила. [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=18728 (дата обращения 15.11.2023).
13. Кадралиев Т.К., Каменецкая Д.М., Менишова И.Р., Попова А.А., Чеплакова П.А., Хворостухина А.И. Эпидемиологические особенности Лихорадки Западного Нила в Саратовской области. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2020; 10(1):11.
14. Florescu A.M., Lundbo L.F., Knudsen J.A., Kondziella D., Mens H. A case of imported West Nile encephalitis. *Ugeskr. Laeger*. 2023; 185(11):V11220708.
15. Батуринов А.А., Антонов В.А., Смелянский В.П., Жуков К.В., Чернобай В.Ф., Колякина Н.Н. Роль птиц как потенциальных резервуаров вируса Западного Нила на территории Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2012; 4:18–21. DOI: 10.21055/0370-1069-2012-4-18-21.
16. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Серова И.В., Агафонова Е.В., Петрова Д.Н., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д. Эпидемиологические аспекты изучения Лихорадки Западного Нила в Татарстане. В кн.: Проблемы особо опасных инфек-

ций на Северном Кавказе: материалы региональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию со дня основания ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора. Ставрополь: ООО «Экспо-Медиа»; 2022. С. 51.

17. Островский А.М. Кровососущие комары и мошки – переносчики вируса Лихорадки Западного Нила в Беларуси. *Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овец и козоводства*. 2015; 1(8):671–5.

18. Di Sabatino D., Bruno R., Sauro F., Danzetta M.L., Cito F., Iannetti S., Narcisi V., De Massis F., Calistri P. Epidemiology of West Nile disease in Europe and in the Mediterranean Basin from 2009 to 2013. *Biomed. Res. Int.* 2014; 2014:907852. DOI: 10.1155/2014/907852.

19. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 г. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2021. 256 с.

20. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 г. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2022. 340 с.

21. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 г. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2023. 370 с.

22. Ricco M., Peruzzi S., Balzarini F. Epidemiology of West Nile virus infections in Humans, Italy, 2012–2020: a summary of available evidences. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2021; 6(2):61. DOI: 10.3390/tropicalmed6020061.

23. Barzon L., Pacenti M., Franchin E., Pagni S., Martello T., Cattai M., Cusinato R., Palù G. Excretion of West Nile virus in urine during acute infection. *J. Infect. Dis.* 2013; 208(7):1086–92. DOI: 10.1093/infdis/jit290.

24. Замарина Т.В., Храпова Н.П., Баркова И.А., Пименова Е.В., Кузютина Ю.А., Ткаченко Г.А., Батуринов А.А., Лемасова Л.В., Леденева М.Л., Тетерятникова Н.Н. Информативность иммунологических и молекулярно-генетических тестов при подтверждении диагноза лихорадки Западного Нила. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2020; 4:42–5. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-4(76)-42-45.

25. Батуринов А.А., Ткаченко Г.А., Леденева М.Л., Лемасова Л.В., Бондарева О.С., Кайсаров И.Д., Шпак И.М., Бородай Н.В., Король Е.В., Тетерятникова Н.Н. Молекулярно-генетический анализ вариантов вируса Западного Нила, циркулировавших на территории европейской части России в 2010–2019 гг. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2021; 98(3):308–18. DOI: 10.36233/0372-9311-85.

26. Трифонов В.А., Бойко В.А., Потапов В.С., Фассахов Р.С., Кутыркин А.В. Основные эпидемиологические закономерности заболеваемости некоторыми природно-очаговыми инфекциями в Республике Татарстан. *Дезинфекционное дело*. 2009; 3:39–42.

27. ЕГИСУ НИОКТР. Письмо «О выполнении Постановления № 2 от 31.03.2023» [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosrid.ru/media/ikrbs_prepared_analytics_material_pdf/2023/12/18/6k2x3zt5b5vrondahpwns9q.pdf (дата обращения 25.01.2024).

28. ФГБУ Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан. Особенности погоды в 2023 году. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tatarmeteo.ru/ru/meteorologiya-i-klimat/obzor-pogody-i-pomesyaczam.html> (дата обращения 13.11.2023).

29. Медиапортал КФУ. Орнитолог КФУ рассказал, какие птицы вернутся в Татарстан первыми. [Электронный ресурс]. URL: <https://media.kpfu.ru/news/ornitolog-kfu-rasskazal-kakie-pticy-vernutsya-v-tatarstan-pervymi> (дата обращения 13.11.2023).

References

1. Egemberdieva R.A., Shapieva Z.Z., Dmitrovskiy A.M., Maikanov N.S., Musralina L.Z., Ergalieva A.A. [West Nile fever: clinical and epidemiological manifestations]. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo Meditsinskogo Universiteta [Bulletin of the Kazakh National Medical University]*. 2019; (2):18–20.
2. Clark M.B., Schaefer T.J. West Nile Virus. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Karim S.U., Bai F. Introduction to West Nile Virus. *Methods Mol. Biol.* 2023; 2585:1–7. DOI: 10.1007/978-1-0716-2760-0_1.
4. Sewgobind S., McCracken F., Schilling M. JMM Profile: West Nile virus. *J. Med. Microbiol.* 2023; 72(7). DOI: 10.1099/jmm.0.001730.
5. Kazantsev A.V., Chirkina T.M., Abramkina S.S. [Incidence of West Nile fever in the Saratov Region]. *Byulleten' Meditsinskikh*

Internet-Konferentsij [Bulletin of Medical Internet Conferences]. 2014; 4(5):612.

6. Savitskaya T.A., Agafonova E.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Trifonov V.A., Serova I.V., Smelyansky V.P., Bespyatykh N.A., Yantykova Yu.N. [Epidemiological situation on WNF, monitoring of the species composition and number of vectors of the WNF agent in the Republic of Tatarstan]. In: [Current Issues in the Study of Particularly Dangerous and Natural-Focal Diseases. Collection of Papers of the Scientific and Practical Conference]. Novosibirsk; 2019. P. 185–7.

7. Popov S.F., Ioannidi E.A., Aleksandrov O.V. [Severe course of West-Nile fever in a patient of senile age (a case from practice)]. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta [Bulletin of the Volgograd State Medical University]*. 2020; 1(73):150–2. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-1(73)-150-152.

8. Riccò M., Zaniboni A., Satta E., Ranzieri S., Cerviere M.P., Marchesi F., Peruzzi S. West Nile virus infection: a cross-sectional study on Italian medical professionals during summer season 2022. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2022; 7(12):404. DOI: 10.3390/tropicalmed7120404.

9. Musa-Gobe R., Omeiza G., Nafarnda W., Adamu A. Evidence of West Nile virus in chickens and horses in Nigeria: results from a serosurvey. *Vet. Ital.* 2022; 58(3). DOI: 10.12834/VetIt.2596.16323.2.

10. Macias A., Martín P., Pérez-Olmeda M., Fernández-Martínez B., Gómez-Barroso D., Fernández E., Ramos J.M., Herrero L., Rodríguez S., Delgado E., Sánchez-Seco M.P., Galán M., Corbacho A.J., Jimenez M., Montero-Peña C., Valle A., Vázquez A. West Nile virus emergence in humans in Extremadura, Spain 2020. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023; 13:1155867. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1155867.

11. Idrisova M.Sh., Suktushinova S.N., Burlaka U.I., Pakhrudinova Zh.M., Akvuba Zh.O. [Study of modern clinical and epidemiological aspects of West Nile fever]. *Forcipe.* 2020; 3(Special ed.):318–9.

12. [Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being. From the history of epidemiology: West Nile fever]. (Cited 15 Nov 2023). [Internet]. Available from: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=18728.

13. Kadraliev T.K., Kamenetskaya D.M., Menishova I.R., Popova A.A., Cheplakova P.A., Khvorostukhina A.I. [Epidemiological features of West Nile fever in the Saratov Region]. *Byulleten' Meditsinskikh Internet-Konferentsij [Bulletin of Medical Internet Conferences]*. 2020; 10(1):11.

14. Florescu A.M., Lundbo L.F., Knudsen J.A., Kondziella D., Mens H. A case of imported West Nile encephalitis. *Ugeskr. Laeger.* 2023; 185(11):V11220708.

15. Baturin A.A., Antonov V.A., Smelyansky V.P., Zhukov K.V., Chernobay V.F., Kolyakina N.N. [The role of birds as potential reservoirs of West Nile virus on the territory of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2012; (4):18–21. DOI: 10.21055/0370-1069-2012-4-18-21.

16. Savitskaya T.A., Trifonov V.A., Serova I.V., Agafonova E.V., Petrova D.N., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D. [Epidemiological aspects of the study of West Nile fever in Tatarstan]. In: [Problems of Particularly Dangerous Infections in the North Caucasus. Materials of a Regional Scientific and Practical Conference with International Participation, Dedicated to the 70th Anniversary of the Founding of the Stavropol Anti-Plague Institute of the Rospotrebnadzor]. Stavropol: "Expo-Media"; 2022. P. 51.

17. Ostrovsky A.M. [Blood-sucking mosquitoes and midges are carriers of the West Nile virus in Belarus]. *Sbornik Nauchnykh Trudov Vserossiyskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Ovtsevodstva i Kozovodstva [Collection of Scientific Works of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding]*. 2015; 1(8):671–5.

18. Di Sabatino D., Bruno R., Sauro F., Danzetta M.L., Cito F., Iannetti S., Narcisi V., De Massis F., Calistri P. Epidemiology of West Nile disease in Europe and in the Mediterranean Basin from 2009 to 2013. *Biomed. Res. Int.* 2014; 2014:907852. DOI: 10.1155/2014/907852.

19. [On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Russian Federation in 2020. State Report]. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being; 2021. 256 p.

20. [On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Russian Federation in 2021]. State Report. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being; 2022. 340 p.

21. [On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Russian Federation in 2022]. State Report. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being; 2023. 370 p.

22. Ricco M., Peruzzi S., Balzarini F. Epidemiology of West Nile virus infections in Humans, Italy, 2012–2020: a summary of available evidences. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2021; 6(2):61. DOI: 10.3390/tropicalmed6020061.

23. Barzon L., Pacenti M., Franchin E., Pagni S., Martello T., Cattai M., Cusinato R., Palù G. Excretion of West Nile virus in urine during acute infection. *J. Infect. Dis.* 2013; 208(7):1086–92. DOI: 10.1093/infdis/jit290.

24. Zamarina T.V., Khrapova N.P., Barkova I.A., Pimenova E.V., Kuzytina Yu.A., Tkachenko G.A., Baturin A.A., Lemasova L.V., Ledeneva M.L., Teteryatnikova N.N. [The informative value of immunological and genetic tests in the diagnosis West Nile fever]. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta [Bulletin of the Volgograd State Medical University]*. 2020; (4):42–5. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-4(76)-42-45.

25. Baturin A.A., Tkachenko G.A., Ledeneva M.L., Lemasova L.V., Bondareva O.S., Kaysarov I.D., Shpak I.M., Boroday N.V., Korol' E.V., Teteryatnikova N.N. [Molecular genetic analysis of West Nile virus variants circulating in the European part of Russia between 2010 and 2019]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2021; 98(3):308–18. DOI: 10.36233/0372-9311-85.

26. Trifonov V.A., Boyko V.A., Potapov V.S., Fassakhov R.S., Kutyrkin A.V. [Basic epidemiological patterns of incidence of some natural focal infections in the Republic of Tatarstan]. *Dezinfektsionnoe Delo [Disinfection Affairs]*. 2009; (3):39–42.

27. [The USAIS R&TD. Letter "On the implementation of Resolution No. 2 dated March 31, 2023"]. (Cited 25 Jan 2024). [Internet]. Available from: https://www.rosid.ru/media/ikrbs_prepared_analytics_material_pdf/2023/12/18/6k2x3z5t5bvrondahp_wins9q.pdf.

28. [FSBI Directorate for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of the Republic of Tatarstan. Weather features in 2023]. (Cited 13 Nov 2023). [Internet]. Available from: <http://www.tatarmeteo.ru/meteorologiya-i-klimat/obzor-pogodyi-po-mesyacam.html>.

29. [Online news outlet of the Kazan Federal University (KFU). An ornithologist at KFU related which birds will return to Tatarstan first]. [Internet]. (Cited 13 Nov 2023). Available from: <https://media.kpfu.ru/news/ornitolog-kfu-rasskazal-kakie-pticy-vernutsya-v-tatarstan-pervymi>.

Authors:

Patyashina M.A., Avdonina L.G. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan (Tatarstan); 30, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation; e-mail: RPN.RT@tatar.ru. Kazan State Medical Academy – Affiliated Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 36, Butlerova St., Kazan, 420012, Russian Federation.

Aleshina A.G. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan (Tatarstan). 30, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation; e-mail: RPN.RT@tatar.ru.

Sizova E.P., Stavropol'skaya L.V., Karpova I.A., Goncharova A.V., Nurtidinova A.R. Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan). 13a, Sechenova St., Kazan, 420061, Russian Federation.

Badamshina G.G. Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan); 13a, Sechenova St., Kazan, 420061, Russian Federation. Kazan State Medical University; 49, Butlerova St., Kazan, 420012, Russian Federation.

Antonov A.S. Volgograd Research Anti-Plague Institute. 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Об авторах:

Патяшина М.А., Авдонина Л.Г. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан); Российская Федерация, 420111, Казань, ул. Большая Красная, 30; e-mail: RPN.RT@tatar.ru. Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО; Российская Федерация, 420012, Казань, ул. Бултерова, 36.

Алешина А.Г. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан). Российская Федерация, 420111, Казань, ул. Большая Красная, 30. E-mail: RPN.RT@tatar.ru.

Сизова Е.П., Ставропольская Л.В., Карпова И.А., Гончарова А.В., Нуртдинова А.Р. Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан). Российская Федерация, 420061, Казань, ул. Сеченова, 13а.

Бадамшина Г.Г. Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан); Российская Федерация, 420061, Казань, ул. Сеченова, 13а. Казанский государственный медицинский университет; Российская Федерация, 420012, Казань, ул. Бултерова, 49.

Антонов А.С. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.