

ЧАСТОТА И ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Краснорущкая О.Н., Пшеничная С.А., Криворучко И.В., Алферова И.П.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России», Воронеж, e-mail: sveta.psh1959@yandex.ru

Хантавирусная инфекция известна двумя нозоформами – геморрагическая лихорадка с почечным синдромом и хантавирусный пульмональный синдром. Согласно последним исследованиям установлено, что поражение легких у больных с данной патологией может наблюдаться при всех встречаемых в России серотипах. Цель: изучить частоту и рентгенологические особенности поражения легких у больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Воронеже для выработки рационального подхода к диагностике и лечению на разных этапах оказания медицинской помощи. Проведен ретроспективный анализ 109 медицинских карт пациентов, получающих медицинскую помощь в стационарных условиях, с верифицированным диагнозом «геморрагическая лихорадка с почечным синдромом» за пятилетний период. Критерием включения в исследование было наличие клинико-рентгенологических изменений в легких. Поражение легких при геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Воронежской области отмечалось у 12 больных, что составило 11,01% госпитализированных пациентов. Частота поражения возрастала с увеличением тяжести течения геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Патология легких не встречалась при легком течении болезни, регистрировалась у 13,8% больных со среднетяжелым течением и у 21,1% пациентов с тяжелым течением. Существовали значительные сложности в своевременной диагностике геморрагической лихорадки с почечным синдромом с поражением легких. Наибольшие проблемы возникали при дифференциальной диагностике с внебольничной пневмонией, что связано с недооценкой врачами эпидемиологического анамнеза и связи между поражением почек и легких. В 66,7% случаев преобладала поздняя госпитализация больных, что могло негативно влиять на исход заболевания и увеличивать риск развития осложнений. Изучение респираторных нарушений при геморрагической лихорадке с почечным синдромом позволило разработать рациональные подходы к диагностике и лечению пациентов как врачами первичного звена, так и специалистами стационаров.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, хантавирусы, поражение легких, иммуноферментный анализ.

FREQUENCY AND FEATURES OF LUNG INJURY IN PATIENTS WITH HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME IN THE VORONEZH REGION

Krasnorutskaya O.N., Pshenichnaya S.A., Krivoruchko I.V., Alferova I.P.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, Voronezh, e-mail: sveta.psh1959@yandex.ru*

Hantavirus infection is known in two nosoforms: hemorrhagic fever with renal syndrome and hantavirus pulmonary syndrome. According to the latest research, it has been established that lung damage in patients with this pathology can be observed with all serotypes found in Russia. Objective: to study the frequency and radiological features of lung damage in patients with hemorrhagic fever with renal syndrome in Voronezh in order to develop a rational approach to diagnosis and treatment at different stages of medical care. A retrospective analysis of 109 medical records of patients receiving medical care in inpatient settings with a verified diagnosis of hemorrhagic fever with renal syndrome over a five-year period was conducted. The inclusion criterion for the study was the presence of clinical and radiological changes in the lungs. Lung damage in hemorrhagic fever with renal syndrome in the Voronezh region was observed in 12 patients, which amounted to 11,01% of hospitalized patients. The incidence of lesions increased with increasing severity of hemorrhagic fever with renal syndrome. Lung pathology was not observed in mild cases of the disease, but was recorded in 13,8% of patients with moderate cases and in 21,1% of patients with severe cases. There were significant difficulties in the timely diagnosis of hemorrhagic fever with renal syndrome with lung damage. The greatest problems arose in differential diagnosis with community-acquired pneumonia, which is associated with the underestimation by doctors of the epidemiological history and the connection between kidney and lung damage. In 66,7% of cases, late

hospitalization of patients predominated, which could negatively affect the outcome of the disease and increase the risk of complications. The study of respiratory disorders in hemorrhagic fever with renal syndrome allowed the development of rational approaches to the diagnosis and treatment of patients by both primary care physicians and hospital specialists.

Keywords: hemorrhagic fever with renal syndrome, hantaviruses, lung damage, enzyme immunoassay.

Введение. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) - острое зоонозное природно-очаговое инфекционное заболевание человека [1]. Этиологическим фактором выступают вирусы семейства *Bunyaviridae* рода *Hantavirus*. ГЛПС является одним из основных природно-очаговых зоонозов вирусной природы на территории Российской Федерации (РФ) [2; 3]. Опорными синдромами в клинике болезни выступают лихорадочно-интоксикационный, поражение почек как органа-мишени с развитием тубулоинтерстициального нефрита и острой почечной недостаточности, нарушение гемодинамики и геморрагический синдром [4; 5].

В России ГЛПС регистрируют во всех регионах. Наиболее активные очаги существуют между Волгой и Уралом и на Дальнем Востоке [1; 6]. В последние десятилетия на территории РФ выявлены эпидемически активные очаги ГЛПС также в лесостепной зоне Центрального Черноземья и в Причерноморье [1; 7; 8].

Хантавирусная инфекция известна двумя нозоформами: ГЛПС и хантавирусный пульмональный синдром (ХПС) [1]. ХПС регистрируется в странах Северной и Южной Америки как особая клиническая форма с 1993 года. Это тяжелый вариант течения болезни с преимущественным кардиопульмональным поражением и серьезным прогнозом с летальностью до 50%. Патологический процесс в легких вызывается хантавирусами *Sin-Nombre*, *Black Creek*, *New York*, *Bayou*, *Andes*, *Laguna Negra*, которые имеют географическое распространение только на Американском континенте [9]. Основным проявлением данного синдрома является интерстициальная пневмония или острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС, отек легких) [10; 11].

По данным ряда авторов установлено, что поражение легких у больных ГЛПС может наблюдаться не только при ХПС, но и при всех встречаемых в России серотипах, однако с различной частотой [12; 13]. При тяжелом течении ГЛПС, вызванной хантавирусами *Hantaan*, *Seoul* и *Amur* на Дальнем Востоке, некоторые исследователи уже отмечали респираторный синдром [2; 14; 15]. Но в последнее время стали появляться сообщения о поражении легких при «доброкачественном течении» ГЛПС на европейской территории России и в Европе, где преобладает серотип *Puumala* и *Dobrava* [10-12].

За многие годы изучения ГЛПС сформировалось мнение, что изменения со стороны легких при данном заболевании незначительны, мало значимы по сравнению с основным патологическим процессом, который поражает в первую очередь почки и другие органы и

системы. Среди ведущих клинических синдромов ГЛПС респираторный компонент также минимален, не коррелирует со значительными морфологическими изменениями в бронхолегочной системе [12; 13]. Более того, обращает на себя внимание и тот факт, что между исследователями нет единой терминологии для обозначения патологии легких при ГЛПС. Патогенетически единые клинико-рентгенологические изменения трактовались как респираторный дистресс-синдром, легочно-ренальный синдром, отек легких, ХПС при Пуумала-инфекции и др. [12-14]. Ряд авторов связывали патологические изменения органов дыхания с гипергидратацией, проявлениями ОПН, присоединением вторичной бактериальной инфекции [11; 12; 14].

При ретроспективном анализе историй болезней пациентов, госпитализированных в БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая инфекционная больница» (БУЗ ВО «ВОКИБ») за последние 5 лет, наибольшая частота поражения легких у больных с ГЛПС была в 2019 году, в год наибольшей заболеваемости за последнее десятилетие как в России, так и в Воронежской области [7; 16]. Этот факт лег в основу данной работы, поскольку ранее авторы фиксировали поражение легких при ГЛПС крайне редко.

Цель исследования: изучение частоты и рентгенологических особенностей поражения легких у больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в г. Воронеже для разработки рационального подхода к диагностике и лечению на разных этапах оказания медицинской помощи.

Материалы и методы исследования: проведен ретроспективный анализ клинико-эпидемиологических данных и результатов лабораторно-инструментальных исследований на основании медицинских карт пациентов, получающих медицинскую помощь в стационарных условиях, с диагнозом «геморрагическая лихорадка с почечным синдромом» и признаками поражения легких, находившихся на лечении в БУЗ ВО «ВОКИБ» с января 2019 года по декабрь 2024 года.

Осуществлялась оценка результатов общих и биохимических анализов крови, анализов мочи (общего, по Нечипоренко, по Зимницкому), электрокардиографии, рентгенографии органов грудной клетки, данных ультразвукового исследования органов брюшной полости и почек.

Диагноз ГЛПС верифицирован определением диагностического титра антител (от 1:512 до 1:2048) методом непрямой иммунофлюоресценции (РНИФ) с проведением исследования парных сывороток крови в вирусологической лаборатории АИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», а также с использованием набора реагентов «ВектоХанта-IgM для иммуноферментного выявления иммуноглобулинов класса М к хантавирусам в сыворотке (плазме) крови» в лаборатории БУЗ ВО «Воронежская областная

клиническая инфекционная больница». Материал от заболевших направлялся в референс-центр по мониторингу за ГЛПС ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН», выделен хантавирус серотип *Puumala*.

Наличие поражения легких устанавливали на основании анамнестических, физикальных, инструментальных и лабораторных методов обследования. У всех больных исключали другую возможную этиологию пневмонии (исследование антител к хламидиям, антигена легионелл в моче, ПЦР-скрин на респираторные вирусы, включая *SARSCov-2*, а также бактериологическое исследование мокроты при ее наличии). Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием программ Microsoft Excel. Количественные показатели представлены как максимальные и минимальные значения, категориальные данные - в процентах.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании проведенного анализа установлено, что на лечении в БУЗ ВО «ВОКИБ» за исследуемый пятилетний период находились 109 больных с диагнозом ГЛПС, в том числе с легким течением заболевания было 32 (29,4%) больных, средней тяжести – 58 (53,2%) больных, тяжелым течением – 19 (17,4%) больных. ГЛПС с признаками поражения легких диагностирована у 12 человек, что составило 11,01% всех больных. При легком течении ГЛПС патология в легких не встречалась, при среднетяжелом течении регистрировалась у 8 (13,8%) больных, а при тяжелом течении - у 4 (21,1%).

В анализируемой группе больных ГЛПС с поражением легких большую часть (66,7%) составили пациенты со средней тяжестью болезни, 33,3% больных – с тяжелым течением. Тяжесть заболевания у 3 пациентов усугубилась наличием сопутствующей патологии: хроническим вирусным гепатитом С (РНК+), хроническим гепатитом неуточненным, хроническим гломерулонефритом. Чаще болели мужчины – 11 человек (91,7%), возраст пациентов колебался от 31 до 82 лет, составив в среднем 45,9 года. Большую часть представляли жители Воронежа - 66,6%, из районных центров области - 16,7%, сельской местности - 16,7%. Заболевание регистрировалось ежегодно с июля по декабрь. Исходом заболевания у 10 (83,3%) больных было выздоровление, в 1 случае (8,3%) отмечался летальный исход, в 1 (8,3%) - перевод в другой стационар для проведения эфферентных методов детоксикации.

Преобладала поздняя госпитализация больных в стационар, что может негативно влиять на исход заболевания и увеличивать риск развития осложнений. Так, в первые 3 дня от начала заболевания поступили лишь 33,3% заболевших, в сроки от 4 до 12 дней – 66,7% больных, в т. ч. 16,7% из них переведены из других лечебных учреждений с уже подтвержденным диагнозом ГЛПС.

Большую часть пациентов направили в клинику с диагнозами ОРЗ, внебольничная пневмония (33,3%); лихорадка неясной этиологии (16,7%); сепсис (8,3%); острый тонзиллит (8,3%) и пиелонефрит (8,3%). 3 (25%) пациента поступили в клинику с диагнозом ГЛПС из соматических стационаров. Ошибки в диагностике отмечались не только на догоспитальном этапе, но и при поступлении больных в стационар – лишь 4 (33,3%) пациентам поставлен диагноз ГЛПС, причем у 3 диагноз подтвержден на предыдущих этапах лечения, 6 (50%) больным клиническим диагнозом выставлена внебольничная пневмония, по 1 (8,3%) – ОРВИ; острый бронхит и острый пиелонефрит.

В качестве фонового заболевания «внебольничная пневмония» была выставлена 5 (41,7%) пациентам с ГЛПС: патология легких нашла отражение в виде вирусной пневмонии (8,3%), внебольничной полисегментарной двухсторонней пневмонии (16,7%), внебольничной правосторонней верхнедолевой (8,3%), левосторонней нижнедолевой полисегментарной пневмонии (8,3%). У 4 (33,3%) больных выявленную патологию в легких интерпретировали в заключительном диагнозе в качестве осложнения основного заболевания в виде полисегментарной двусторонней пневмония (16,7%), гидроторакса (8,3%); левосторонней (8,3%) и правосторонней (8,3%) нижнедолевой пневмонии.

Таким образом установлено, что наибольшие трудности возникали на разных этапах оказания медицинской помощи больным при дифференциальной диагностике с внебольничной пневмонией, что связано в первую очередь с недооценкой эпидемиологического анамнеза и отсутствием параллелей между поражением почек и легких. Даже после подтверждения диагноза ГЛПС рентгенологические изменения в легких часто недооценивались и трактовались как проявления сопутствующей или осложняющей внебольничной пневмонии, а не как часть патогенеза ГЛПС: лишь у 3 (25%) пациентов выявленные рентгенологические изменения в легких были расценены как проявления основного заболевания.

Анализируя анамнез развития болезни, было довольно сложно выделить какие-либо специфические клинические признаки, указывающие на ГЛПС, что и послужило причиной диагностических ошибок. Продромальный период характеризовался острым началом с повышения температуры (100%) в среднем до 38,1 °C (37,7-39,7°C), с ознобом (83,3%), общей слабостью (100%), головной болью (91,2%), головокружением (8,3%), обморочными состояниями (8,3%), артралгиями и миалгиями (66,7%), что в большинстве случаев напоминало гриппоподобное заболевание.

Только у 3 (25%) пациентов отмечались диспепсические симптомы: тошнота, рвота (25%), диарея (25%), боли в животе (16,7%), а также жажда и сухость во рту (25%).

Незначительные боли в поясничной области были лишь у 4 (33,3%) больных, олигурия - у 1 (8,3%), полиурия - у 2 (16,7%), гематурия - у 1 (8,3%) пациента. У большей части заболевших боли в пояснице отсутствовали на протяжении всего заболевания, что соответствует литературным данным при ГЛПС, вызванной хантавирусом Пуумала.

Геморрагический синдром выявлялся у 1 пациента (8,3%) с тяжелым течением заболевания: отмечались кровоизлияния в склеры, повторные необильные носовые кровотечения.

На поражение респираторного тракта указывали сухой кашель (50%), одышка (25%). При аускультации над легкими выслушивалось жесткое дыхание (83,3%), реже - ослабление везикулярного дыхания (16,7%), сухие хрипы (33,3%). У пациентов с тяжелым течением к тому же отмечалось снижение насыщения крови кислородом SpO_2 до 93-95% (16,7%), выслушивалась крепитация (16,7%) и влажные мелкопузырчатые хрипы (8,3%).

Рентгенологически описывали три ведущих синдрома: диффузное усиление легочного рисунка за счет сосудистого и интерстициального компонентов (83,3%), одностороннюю (8,3%) или двустороннюю инфильтрацию легочной ткани (16,7%), выпот в плевральную полость (8,3%). Выявленные патологические изменения со стороны легких при ГЛПС у больных соответствуют современным литературным данным по России.

Значимую роль в проведении дифференциальной диагностики в плане постановки окончательного диагноза сыграли эпидемиологические и лабораторные данные. У 8 (66,7%) больных при выяснении эпидемиологического анамнеза был выявлен возможный бытовой путь инфицирования - уборка придомовой территории, работа на даче; реже отмечался производственный путь (25%) - при работе на строительных объектах, в гаражах; а сельскохозяйственный путь заражения предполагался у 1 больного (8,3%) и был связан с профессиональным риском (агроном).

Картина общего анализа крови больных соответствовала данным литературы и зависела от сроков поступления больных. В раннем периоде болезни у 3 (25%) больных отмечалось сгущение крови (Hb 159-187 г/л, эритроциты $5,23-5,68 \times 10^{12}/л$), лейкопения $3,0 \times 10^9/л$ была у 1 (8,3%) больного, нормоцитоз $7,4-8,7 \times 10^9/л$ регистрировался у 6 (50%) больных. У 5 (41,7%) человек, поступавших в клинику в период разгара заболевания, картина крови характеризовалась небольшой анемией с Hb 106-123 г/л и эритроцитами $3,63-3,84 \times 10^{12}/л$, лейкоцитозом $13,9-28,9 \times 10^9/л$. Наиболее значимыми изменениями у большинства пациентов (83,3%) была тромбоцитопения, составившая в среднем $118,3 \times 10^9/л$ ($23-261 \times 10^9/л$), и ускорение СОЭ (66,7%) в пределах 25-47 мм/ч, в среднем - 24,8 мм/ч.

При исследовании мочи у 8 (66,7%) больных выявлялась протеинурия в средних значениях 0,74 г/л (0,3-1,88 г/л), лейкоцитурия - у 7 (58,3%), микро- и макрогематурия - у 4 (33,3%) человек, цилиндрурия – у 3 (25%) больных.

В биохимическом анализе крови определялось повышение показателей сывороточных трансаминаз - АлАТ (50%) в среднем до 113,3 Ед/л (58-338 Ед/л), АсАТ (50%) - до 76,5 Ме/л (44-116 Ме/л); повышение мочевины (75%) в среднем до 13,8 ммоль/л (8,5-21,8 ммоль/л), креатинина (83,3%) – до 256,6 мкмоль/л (105-616 мкмоль/л), гипопроteinемия отмечалась у 25% больных – в среднем 53,3 г/л (50-58 г/л).

При ультразвуковом исследовании почек значимыми были выявленные диффузные изменения в обеих почках у 9 (75%) больных, том числе с увеличением их размеров только при тяжелом течении болезни у 3 (25%) человек.

При динамическом наблюдении в стационаре у большинства (66,6%) пациентов не выявлялось существенного снижения или увеличения диуреза, лишь у 3 больных (25%) отмечалась полиурия более 3 л/сутки, а у 1 пациента (8,3%) - олигоанурия с нарастанием показателей креатинина крови, потребовавшая перевода в специализированное отделение для проведения экстракорпорального гемодиализа.

У большей части больных (83,3%) при разрешении основного заболевания исчезали и клинико-рентгенологические проявления со стороны легких.

Отмечался летальный случай пациента с диагнозом ГЛПС на фоне хронического вирусного гепатита С, синдрома алкогольной зависимости, осложненной ОПН, двусторонней полисегментарной пневмонией, гидротораксом, отеком-набуханием головного мозга. При аутопсии легкие эластичные, на разрезе ткань красная, при надавливании с поверхности разрезов стекала жидкая темно-красная кровь. В области верхушки левого легкого кровоизлияние размерами 4×2×1,5 см. Гистологически отмечалось выраженное диффузное венозное полнокровие, очаговые ателектазы в легких, местами - массивные кровоизлияния в альвеолы. Выявленные патоморфологические изменения соответствовали клинике острого респираторного дистресс-синдрома, проявлениям геморрагического синдрома.

Выводы

1. Необходимо повышать настороженность врачей первичного звена и приемных отделений стационаров в отношении ГЛПС, особенно в эндемичных районах, и учитывать возможность поражения легких при данном заболевании.

2. Следует уделять особое внимание тщательному сбору эпидемиологического анамнеза (пребывание в эндемичных районах, контакт с грызунами) и учитывать возможность сочетания поражения почек и легких при дифференциальной диагностике.

3. Важно проводить серологическую диагностику ГЛПС у пациентов с лихорадкой неясной этиологии и признаками поражения почек и легких, особенно в период сезонного подъема заболеваемости.

4. Необходимо оптимизировать маршрутизацию пациентов с подозрением на ГЛПС с проведением консультации инфекциониста на догоспитальном этапе для обеспечения своевременной госпитализации в специализированные стационары.

5. Рентгенологические изменения в легких у пациентов с ГЛПС следует рассматривать в контексте основного заболевания и оценивать в комплексе с другими клиническими и лабораторными данными.

6. Требуются дальнейшие исследования для уточнения патогенеза поражения легких при ГЛПС, разработки более эффективных методов диагностики и лечения легочных осложнений, а также оценки влияния сопутствующих патологий на течение и исход заболевания.

Список литературы

1. Тюгаева Е.А., Корчагин В.И., Миронов К.О., Платонов А.Е. Генетические факторы, определяющие индивидуальные особенности течения геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2019. Т. 18 (2). С. 113–122. URL: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/716> (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.31631/2073-3046-2019-18-2-113-122.
2. Ж. И. Бородина, О. Е. Царенко, К. М. Монахов, Л. И. Багаутдинова. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом – проблема современности // Архивъ внутренней медицины. 2019. Т. 9 (6). С. 419-427. URL: https://www.medarhive.ru/jour/article/view/980?locale=ru_RU (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.20514/2226-6704-2019-9-6-419-427.
3. Любушкина А.В., Попова Л.Л., Недугов Г.В., Константинов Д.Ю., Стулова М.В. Прогнозирование тяжести геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Журнал инфектологии. 2019. Т. 11. № 2. С. 35–39. URL: https://journal.niidi.ru/jofin/article/view/881?locale=ru_RU (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.22625/2072-6732-2019-11-2-35-39.
4. Цыплихин И.О., Митрофанова Н.Н., Мельников В.Л. Особенности этиологии, патогенеза и клиники геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Российской Федерации // Вестник Пензенского государственного университета. 2019. № 3 (27). С. 63–70. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-etilogii-patogeneza-i-kliniki->

gemorragicheskoy-lihoradki-s-pochechnym-sindromom-v-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 27.07.2025).

5. 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. С. 23-34. URL: https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/161/162?locale=ru_RU (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-3-23-34.

6. Морозов В.Г., Ишмухаметов А.А., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Клинические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России // Медицинский совет. 2017. № 5. С. 156–161. URL: https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/1807?locale=ru_RU (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.21518/2079-701X-2017-5-156-161.

7. Криворучко И.В., Пшеничная С.А., Кокорева С.П. Эпидемиологические и клинические аспекты ГЛПС на территории Воронежской области // Санитарный врач. 2024. № 4. С. 246–254. URL: <https://panor.ru/articles/epidemiologicheskie-i-klinicheskie-aspekty-glps-na-territorii-voronezhskoy-oblasti/103013.html#> (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.33920/med-08-2404-01.

8. Мамчик Н.П., Самодурова Н.Ю., Князева В.А., Жукова В.В., Квасов Д.А. Эпидемиологическая характеристика геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Воронежской области и факторы, ее определяющие // Санитарный врач. 2019. № 6(185). С. 36-41. URL: <https://panor.ru/articles/epidemiologicheskaya-kharakteristika-gemorragicheskoy-likhoradki-s-pochechnym-sindromom-na-territorii-voronezhskoy-oblasti-i-factory-ee-opredelyayushchie/9711.html#> (дата обращения: 27.07.2025).

9. Charles J. Van Hook Hantavirus Pulmonary Syndrome-The 25th Anniversary of the Four Corners Outbreak // Emerging Infectious Diseases. 2018. Vol. 24. № 11. P. 2056–2060. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6199996/> (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.3201/eid2411.180381.

10. Мухетдинова Г.А., Фазлыева Р.М., Мустафина В.Х. Клинико-функциональное состояние легких у больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом // Казанский медицинский журнал. 2011. Т. 92 (1). С. 29-33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-funktsionalnoe-sostoyanie-legkih-u-bolnyh-gemorragicheskoy-lihoradkoy-s-pochechnym-sindromom/viewer> (дата обращения 27.07.2025).

11. Мухетдинова Г.А., Фазлыева Р.М., Загидуллин Ш.З., Хунафина Д.Х. Поражение легких при геморрагической лихорадке с почечным синдромом: случайность или закономерность? // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5398> (дата обращения: 01.07.2025).
12. Исакова М.А., Еникеев Д.А., Валеева Г.Р., Срубиллин Д.В., Идрисова Л.Т. Патофизиологические аспекты поражения легких при геморрагической лихорадке с почечным синдромом // Медицинский вестник Башкортостана. 2009. № 2. С. 21-27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patofiziologicheskie-mehanizmy-porazheniyalegkih-pri-gemorragicheskoy-lihoradke-s-pochechnym-sindromom> (дата обращения: 27.07.2025).
13. Мухетдинова Г.А., Фазлыева Р.М., Мустафина В.Х., Нелюбин Е.В., Евдокимов Е.В., Кучина Т.А., Щекин С.В. Клинико-морфологические параллели поражения легких при геморрагической лихорадке с почечным синдромом // Клиническая медицина. 2012. № 5. С. 17-20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-morfologicheskie-paralleli-porazheniya-legkih-pri-gemorragicheskoy-lihoradke-s-pochechnym-sindromom> (дата обращения: 27.07.2025).
14. Иванис В.А., Попов А.Ф., Томилка Г.С., Фигурнов В.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом – проблема здравоохранения настоящего времени // Тихоокеанский медицинский журнал. 2015. № 1. С. 21-25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gemorragicheskaya-lihoradka-s-pochechnym-sindromom-problema-zdravoohraneniya-nastoyaschego-vremeni> (дата обращения: 27.07.2025).
15. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Зиатдинов В.Б., Магеррамов Ш.В., Хусаинова Р.М., Транквилевский Д.В. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 85–95. URL: <https://journal.microbe.ru/jour/article/view/1793/1363> (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-85-95.
16. Иванова А.В., Попов Н.В., Карнаухов И.Г., Чумачкова Е.А. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации и эпидемиологических рисков в регионах мира // Проблемы особо опасных инфекций. 2021. № 1. С. 23–31. URL: https://journal.microbe.ru/jour/article/view/1435?locale=ru_RU (дата обращения: 27.07.2025). DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-23-31.