

Ранние отличительные клинико-гематологические признаки геморрагической лихорадки с почечным синдромом и новой коронавирусной инфекции, протекающих с поражением легких

Г.А. Галиева¹✉, gmukhetdinova@yandex.ru, Г.Х. Мирсаева¹, Г.А. Мавзютова¹, Н.Н. Мирончук¹, Л.Х. Аминова¹, Э.Р. Камаева¹, Т.Н. Лисовская², А.Р. Мухетдинов³

¹ Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3

² Городская клиническая больница № 5; 450005, Россия, Уфа, ул. Пархоменко, д. 93

³ Уфимский государственный нефтяной технический университет; 450064, Россия, Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

Резюме

Введение. Изучение ранних отличительных признаков COVID-19 и геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) является актуальным аспектом своевременной диагностики, особенно для эндемичных по ГЛПС регионов.

Цель. Провести сравнительное исследование клинических симптомов и общего анализа крови в начале заболевания при поражении легких у больных ГЛПС и COVID-19 среднетяжелой формы.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный сравнительный анализ клинических и лабораторных данных пациентов с ГЛПС среднетяжелой формы с наличием респираторного синдрома (n = 52) и пациентов с COVID-19 среднетяжелой формы (n = 52) при поступлении в стационар.

Результаты. Лихорадка является одним из основных симптомов для обоих заболеваний, характеризующих степень тяжести. При этом температура у пациентов с ГЛПС при поступлении была выше, чем у больных с COVID-19 (p < 0,05). Одышка значительно чаще регистрируется в группе больных с вирусной пневмонией COVID-19 (p = 0,0001). Показатель сатурации кислорода (SpO₂) у единичных пациентов с ГЛПС был ниже 95%, но среднее значение 96,4% соответствовало нормальным, в то время как у больных с COVID-19 среднее значение данного показателя составило 92,8% (p < 0,05). При сравнении показателей общего анализа крови наблюдалось статистически значимое превышение уровня эритроцитов и гематокрита в группе больных COVID-19, при сопоставимом уровне гемоглобина в обеих группах. Среднее значение абсолютного содержания тромбоцитов было достоверно ниже, а число пациентов с тромбоцитопенией достоверно больше в группе больных с ГЛПС.

Заключение. Поражение почек при ГЛПС – основной клинико-лабораторный синдром, но важно помнить, что поражение легких по типу вирусной пневмонии при ГЛПС также возможно. Во всех подозрительных случаях показано обследование на SARS-CoV-2 и проведение серологической диагностики хантавирусной инфекции.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, COVID-19, поражение легких, тромбоцитопения, лимфопения

Для цитирования: Галиева Г.А., Мирсаева Г.Х., Мавзютова Г.А., Мирончук Н.Н., Аминова Л.Х., Камаева Э.Р., Лисовская Т.Н., Мухетдинов А.Р. Ранние отличительные клинико-гематологические признаки геморрагической лихорадки с почечным синдромом и новой коронавирусной инфекции, протекающих с поражением легких. *Медицинский совет*. 2023;17(6):58–63. <https://doi.org/10.21518/ms2022-034>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Early distinctive clinical and hematological signs of hemorrhagic fever with renal syndrome and a new coronavirus infection occurring with lung damage

Guzel A. Galieva¹✉, gmukhetdinova@yandex.ru, Gulchagra Kh. Mirsaeva¹, Guzel A. Mavzyutova¹, Natalia N. Mironchuk¹, Lily Kh. Amineva¹, Elvira R. Kamaeva¹, Tatyana N. Lisovskaya², Amir R. Mukhetdinov³

¹ Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia

² City Clinical Hospital No. 5; 93, Parkhomenko St., Ufa, 450005, Russia

³ Ufa State Petroleum Technical University; 1, Kosmonavtov St., Ufa, 450064, Russia

Abstract

Introduction. The study of the manifestations of symptoms of COVID-19 and hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) is an important aspect of the diagnosis, especially for regions endemic for HFRS.

Aim. To conduct comparative study of the clinical symptoms and parameters of a complete blood test at the onset of the disease with lung involvement in patients with HFRS and COVID-19 with moderate severity.

Materials and methods. A retrospective comparative analysis and identification of laboratory data of patients with moderate form of HFRS with respiratory syndrome (n = 52) and patients with moderate severity form of COVID-19 (n = 52) upon admission to the hospital was carried out.

Results. Fever is one of the main symptoms for both diseases, characterizing the degree of severity. At the same time, the temperature in patients with HFRS on admission was higher than in patients with COVID-19 ($p < 0.05$). Shortness of breath is much more often recorded in the group of patients with viral pneumonia COVID-19 ($p = 0.0001$). The oxygen saturation index (SpO₂) in patients with HFRS was below 95%, but the average value of 96.4% was normal, while in patients with COVID-19 the average value was 92.8% ($p < 0.05$). When comparing the indicators of the general blood test, there was a statistically significant excess of the level of red blood cells and hematocrit in the group of patients with COVID-19, with a comparable level of hemoglobin in both groups. The average value of the absolute content of platelets was significantly lower, and the number of patients with thrombocytopenia is much higher in the group of patients with HFRS.

Conclusion. Kidney damage in HFRS is the main clinical and laboratory syndrome, but it is important to remember that lung damage by the type of viral pneumonia in HFRS is also possible. In all suspicious cases, an examination for SARS-CoV-2 and serological diagnosis of hantavirus infection are indicated.

Keywords: hemorrhagic fever with renal syndrome, novel coronaviral infection, lung damage, thrombocytopenia, lymphopenia

For citation: Galieva G.A., Mirsaeva G.Kh., Mavzyutova G.A., Mironchuk N.N., Amineva L.Kh., Kamaeva E.R., Lisovskaya T.N., Mukhetdinov A.R. Early distinctive clinical and hematological signs of hemorrhagic fever with renal syndrome and a new coronavirus infection occurring with lung damage. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(6):58–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2022-034>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – вирусное заболевание зоонозной природы с аэрогенным механизмом передачи возбудителя, характеризующееся системным поражением мелких сосудов, геморрагическим диатезом, гемодинамическими расстройствами и своеобразным поражением почек (интерстициальный нефрит с развитием острой почечной недостаточности). Случаев заражения и передачи возбудителя ГЛПС от человека к человеку за всю историю изучения этой инфекции не зафиксировано [1]. Высокая заболеваемость ГЛПС в России наблюдается в Республике Башкортостан. Исходя из патогенеза заболевания и механизмов заражения, поражение почек – ведущий, но не единственный симптом при ГЛПС. У ряда больных наблюдается поражение легких по типу интерстициальной пневмонии и ОРДС при тяжелой форме заболевания [2].

В патогенезе COVID-19 поражение микроциркуляторного русла играет важнейшую роль. Специфическое вирусное и вызванное цитокиновым штормом (а в более поздние сроки, возможно, и аутоиммунное) повреждение эндотелия, получившее название SARS-CoV-2-ассоциированная эндотелиальная дисфункция и даже эндотелиит, и синдром гиперкоагуляции – основа характерных для COVID-19 тромботической микроангиопатии преимущественно легких, реже – других органов (миокарда, головного мозга, почек и др.), и тромбоза крупных артерий и вен (нередко с тромбозомболией). Не исключается возможность активации тромбоцитов антителами к SARS-CoV2 как важной причины развития синдрома гиперкоагуляции. Таким образом, как и при других коронавирусных инфекциях, а также гриппе А/Н1N1, в большинстве наблюдений основным морфологическим субстратом COVID-19 является диффузное альвеолярное повреждение, но, в отличие от них, с одновременным

тяжелым поражением сосудистого русла и у ряда больных различных органов и систем [3]. В частности, при тяжелой форме COVID-19 описано острое повреждение почек [4].

Некоторые авторы указывают на возможное сходство клинических и патогенетических механизмов ГЛПС и COVID-19 [5], трудности дифференциальной диагностики [6]. В литературе описано сочетанное течение обеих инфекций [7].

В связи с этим для эндемичных по ГЛПС регионов изучение этих вирусных инфекций в сравнительном аспекте является актуальным как теоретически, так и с практической точки зрения.

Цель исследования – провести сравнительное исследование клинических симптомов и общего анализа крови в начале заболевания при поражении легких у больных ГЛПС и COVID-19 среднетяжелой формы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ГБУЗ РБ «Городская клиническая больница №5» г. Уфа. Проведен ретроспективный сравнительный анализ клинических, лабораторных данных пациентов с ГЛПС среднетяжелой формы с наличием респираторного синдрома (n = 52) и пациентов с COVID-19 среднетяжелой формы (n = 52) при поступлении в стационар.

Критерии включения: наличие клинико-рентгенологических признаков поражения легких при поступлении в стационар; подтвержденный лабораторными исследованиями диагноз у пациентов с ГЛПС (А98,5) и у пациентов с COVID-19 (U07,1 COVID-19, вирус идентифицирован).

В группу больных ГЛПС включено 52 пациента со среднетяжелой формой, с респираторным синдромом: мужчин – 45 (86,5%), женщин – 7 (13,5%); средний возраст составил 34,50 ± 13,87 года. День болезни на момент госпитализации – 4-й (3; 5,25). Диагноз устанавливался

на основании клинико-лабораторных данных в соответствии с клиническими рекомендациями (2016 г.). Для визуальной оценки состояния легких у больных ГЛПС использовался метод рентгенографии органов грудной клетки.

В группу больных COVID-19 включено 52 пациента со среднетяжелой формой, госпитализированных в стационар в 2020 г. с вирусной пневмонией: мужчин – 26 (50%), женщин – 26 (50%), средний возраст составил $38,25 \pm 6,48$ года. День болезни на момент госпитализации – 7-й (6; 9,25). Диагноз установлен в соответствии с Временными методическими рекомендациями, версия 8.1 (01.10.2020). Для визуальной оценки состояния легких у больных COVID-19 использовали метод компьютерной томографии.

Критерием исключения было наличие сопутствующих острых и хронических заболеваний в стадии декомпенсации.

Исследование общего анализа крови (ОАК) проводилось в день госпитализации на автоматическом гематологическом анализаторе Cobas Micros.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением пакета прикладных программ Statistica (версия 10.0). Производился расчет параметров описательной статистики: средняя арифметическая (M), стандартное отклонение (σ). При сравнении качественных признаков в независимых группах использовали критерий χ^2 , в случае малых значений в группе (менее 5) использовали поправку Йетса. Межгрупповые различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди больных ГЛПС большую часть (86,5%) составляют лица мужского пола, в группе больных COVID-19 число мужчин и женщин оказалось равным, гендерные различия между группами статистически значимы (табл. 1).

- **Таблица 1.** Сравнительная характеристика клинических симптомов у больных ГЛПС и COVID-19
- **Table 1.** Comparative characteristics of clinical symptoms in patients with HFRS and COVID-19

Показатель	ГЛПС среднетяжелая форма (n = 52)	COVID-19 среднетяжелая форма (n = 52)	p
Возраст, годы	$35,47 \pm 14,92$	$38,25 \pm 6,48$	0,2206
Мужчины / женщины, n	45/7	26/26	0,0001
Лихорадка, °C	$39,26 \pm 0,57$	$38,72 \pm 0,68$	0,0001
Кашель, n (%)	48 (92,3%)	50 (96,2%)	0,6741
Одышка, n (%)	19 (36,5%)	41 (78,8%)	0,0001
Нарушение обоняния, n (%)	0	34 (65,4%)	-
Нарушение зрения, n (%)	18 (34,6%)	0	-
Частота дыхания в мин	$21 \pm 1,26$	$22 \pm 1,34$	0,0002
ЧСС в мин	$89,40 \pm 12,23$	$97,10 \pm 12,14$	0,0017
АД сист., мм рт. ст.	$118,20 \pm 17,02$	$119,1 \pm 12,05$	0,7563
SpO ₂ , %	$96,4 \pm 1,85$	$92,8 \pm 1,99$	0,0001

Лихорадка является одним из основных симптомов для обоих заболеваний, характеризующих степень тяжести. При этом температура у пациентов ГЛПС ($39,26 \pm 0,57$ °C) при поступлении была выше, чем у больных с COVID-19 ($p < 0,05$).

Малопродуктивный кашель отмечен примерно с равной частотой в обеих группах ($p = 0,6741$). Одышка значительно чаще регистрируется в группе больных с вирусной пневмонией COVID-19 (79%, $p < 0,05$). Патогномоничным для COVID-19 является такой характерный симптом, как нарушение обоняния, в нашем исследовании он наблюдался у 34 (65%) пациентов со среднетяжелым течением. У больных с ГЛПС данный симптом отсутствовал, как и другие признаки ринита. В то же время нарушение зрения (снижение остроты, «летающие мушки», ощущение тумана перед глазами) на фоне заболевания отметили 34,6% больных ГЛПС. Частота дыхания в покое при поступлении у больных ГЛПС была меньше, чем у больных COVID-19 ($p = 0,0002$). Показатель сатурации кислорода (SpO₂) у единичных пациентов с ГЛПС был ниже 95%, но среднее значение 96,4% соответствовало нормальному, в то время как у больных с COVID-19 среднее значение данного показателя составило 92,8% ($p < 0,05$). Сравнение основных гемодинамических показателей – частоты сердечных сокращений (ЧСС) и систолического артериального давления (АД сист.) – выявило статистически значимое различие между группами по ЧСС: тахикардия более выражена у больных COVID-19 ($p < 0,05$), АД сист. в группах сопоставимо и соответствует нормотензии.

При сравнении показателей ОАК (табл. 2) следует отметить статистически значимое превышение уровня эритроцитов и гематокрита в группе больных COVID-19, при сопоставимом уровне гемоглобина в обеих группах. Среднее значение содержания лейкоцитов в обеих

- **Таблица 2.** Сравнение показателей общего анализа крови у больных ГЛПС и COVID-19
- **Table 2.** Comparison of the indicators of the general blood test in patients with HFRS and COVID-19

Показатель	ГЛПС среднетяжелая форма (n = 52)	COVID-19 среднетяжелая форма (n = 52)	P
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	$4,54 \pm 0,43$	$4,88 \pm 0,41$	0,001
Гемоглобин, г/л	$142,6 \pm 14,7$	$138,4 \pm 19,9$	0,2237
Гематокрит, %	$36,57 \pm 4,24$	$43,15 \pm 5,33$	0,0001
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	$6,90 \pm 2,98$	$5,68 \pm 2,29$	0,0212
Лимфоциты, %	$27,12 \pm 6,52$	$25,42 \pm 10,24$	0,3150
Количество лиц с содержанием лимфоцитов менее 1,2 тыс/мкл, чел.	2 (3,8%)	21 (40,4%)	0,0001
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	$138,5 \pm 46,8$	$210,5 \pm 64,14$	0,0001
Количество лиц с содержанием тромбоцитов менее $150 \times 10^9/л$, чел.	45 (86,5%)	9 (17,3%)	0,0001
СО ₂ , мм/ч	$17,88 \pm 8,23$	$17,19 \pm 10,5$	0,7100

группах в 1-й день госпитализации было в пределах нормы и несколько превышало в группе больных ГЛПС ($p < 0,05$). Среднее значение относительного содержания лимфоцитов в обеих группах было сопоставимо, однако пациентов с лимфопенией было значительно больше в группе больных COVID-19. Среднее значение абсолютного содержания тромбоцитов ($138,5 \pm 46,8 \times 10^9/\text{л}$) было значительно ниже, а число пациентов с тромбоцитопенией (45 человек) значительно больше в группе больных ГЛПС. Показатель СОЭ в обеих группах был сопоставим, среднее значение находилось в пределах референсных.

Сравнительное изучение рентгенологических данных не проводилось в силу использования разных методов диагностики и оценки, однако, с практической точки зрения, считаем возможным представить описание по группам. В группе больных со среднетяжелой формой ГЛПС при рентгенографии органов грудной клетки на фоне усиления сосудистого рисунка отмечалась инфильтрация легочной ткани, в том числе у 27 (51,9%) – односторонняя, у 25 (48,1%) – двусторонняя инфильтрация легочной ткани, у 5 (9,6%) пациентов – выпот в плевральную полость (односторонний). У больных с COVID-19 распределение больных по объему поражения легочной ткани составило: КТ-1 – 27 (51,9%) человек, КТ-2 – 25 (48,1%) человек. В среднем у пациентов процент поражения легочной ткани составил $24,08 \pm 14,34\%$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оригинальной особенностью данного исследования является то, что все пациенты при поступлении имели клиничко-рентгенологические признаки поражения легких. Важно учесть, что для пациентов с COVID-19 при среднетяжелом течении вирусная пневмония – одно из основных проявлений заболевания, а при ГЛПС поражение легких расценивается как респираторный синдром и не является патогномоничным. Патогномоничным для ГЛПС является почечный синдром, который хорошо изучен и описан в многочисленных научных публикациях, поэтому анализ клиничко-лабораторных симптомов, характеризующих состояние почек, не входил в задачи нашего исследования.

Сравнительный анализ клинических симптомов и ОАК в начале заболевания с применением статистических методов выявил ряд интересных фактов. Несмотря на наличие клинических и рентгенологических симптомов поражения легких при среднетяжелой форме обоих заболеваний, имеющих вирусную природу, гипоксемия при COVID-19 была более выраженной. В ОАК в группе больных COVID-19 содержание эритроцитов и гематокрита статистически значительно выше, чем при ГЛПС, что свидетельствует о сгущении крови, но при этом содержание гемоглобина сопоставимо в обеих группах. Возможно, что патология (повреждение) эритроцитов и гемоглобина вносит определенный вклад в развитие гипоксемии при коронавирусной инфекции [8]. В соответствии с результатами нашей работы, содержание лейкоцитов у больных ГЛПС в начале заболевания несколько выше, чем

у больных COVID-19, но не превышает референсных значений. Среднее значение относительного содержания лимфоцитов в начале заболевания сопоставимо в обеих группах, но число пациентов с лимфопенией при COVID-19 составило 40%, что согласуется с рядом исследований [9–11]. Лимфопения – один из характерных ранних лабораторных симптомов COVID-19, имеющих прогностическое значение [12].

Патогномоничным симптомом ГЛПС в ранний период является тромбоцитопения, которая четко коррелирует с тяжестью заболевания [13–15], что еще раз подтверждает и наше исследование. Литературные данные о содержании тромбоцитов при COVID-19 противоречивы [10, 16, 17]. По нашим данным, у больных с COVID-19 при среднетяжелом течении снижение тромбоцитов не столь существенно. Данный факт, очевидно, отражает различия в патогенезе нарушений системы гемостаза при этих заболеваниях. При ГЛПС выраженные сдвиги наблюдаются в сосудисто-тромбоцитарном звене гемостаза [18]. При новой коронавирусной инфекции описаны различные механизмы нарушения гемостаза, однако, в большей степени исследователи считают коагулопатию ведущим патогенетическим звеном заболевания [19–21].

Стандартная рентгенография легких при COVID-19 имеет низкую чувствительность в выявлении начальных изменений в первые дни заболевания и не может применяться для ранней диагностики. Компьютерная томография имеет высокую чувствительность в выявлении изменений в легких, характерных для COVID-19 [22], однако они не обладают высокой специфичностью. Сходные изменения при компьютерной томографии легких описаны при хантавирусной инфекции [23, 24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поражение почек и развитие острого почечного повреждения при ГЛПС – основной клиничко-лабораторный синдром, который, безусловно, наряду со специфической диагностикой хантавирусной инфекции (РНИФ, ИФА), является ведущим в дифференциальной диагностике. Но важно помнить, особенно врачам первичного звена, что поражение легких по типу вирусной пневмонии при ГЛПС также возможно. Ранним патогномоничным лабораторным симптомом в этом случае является тромбоцитопения. Для COVID-19 характерными симптомами является нарушение обоняния, лимфопения, снижение сатурации кислорода. В целом при проведении дифференциальной диагностики необходимо учитывать данные эпидемиологического анамнеза, клинические симптомы и их динамику. Во всех подозрительных случаях показано обследование на SARS-CoV-2. Многие аспекты патогенеза коронавирусной инфекции нуждаются в дальнейшем изучении с использованием современных методов.



Поступила / Received 03.12.2022
Поступила после рецензирования / Revised 12.01.2023
Принята в печать / Accepted 26.01.2023

Список литературы / References

- Morozov V.G., Ishmukhametov A.A., Dzagurova T.K., Tkachenko E.A. Клинические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. *Медицинский совет*. 2017;(5):156–161. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-5-156-161>.
Morozov V.G., Ishmukhametov A.A., Dzagurova T.K., Tkachenko E.A. Clinical manifestations of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia. *Meditsinskiy Sovet*. 2017;(5):156–161. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-5-156-161>.
- Фазлыева Р.М., Мухетдинова Г.А. Патология легких при геморрагической лихорадке с почечным синдромом. *Казанский медицинский журнал*. 2011;92(2):237–240. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16219780>.
Fazlyeva R.M., Mukhetdinova G.A. Pathology of the lungs in hemorrhagic fever with renal syndrome. *Kazan Medical Journal*. 2011;92(2):237–240. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16219780>.
- Авдеев С.Н., Адамьян Л.В., Алексеева Е.И., Багненко С.Ф., Баранов А.А., Баранова Н.Н. и др. *Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 8.1. (01.10.2020)*. Режим доступа: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/219/original/%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.8.1%29.pdf?1601561462.
Avdeev S.N., Adamyan L.V., Alekseeva E.I., Bagnenko S.F., Baranov A.A., Baranova N.N. et al. *Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of novel coronavirus infection (COVID-19). Version 8.1. (01.10.2020)*. (In Russ.) Available at: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/219/original/%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.8.1%29.pdf?1601561462
- Nogueira S.A.R., Oliveira S.C.S., Carvalho A.F.M., Neves J.M.C., Silva L.S.V., Silva Junior G.B.D., Nobre M.E.P. Renal changes and acute kidney injury in COVID-19: a systematic review. *Rev Assoc Med Bras*. 2020;66(Suppl 2): 112–117. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S2.112>.
- Валишин Д.А., Мурзабаева Р.Т., Галимов Р.Р., Галиева А.Т., Галиева Р.А., Шайхуллина Л.Р. и др. Клинико-лабораторные параллели при новой коронавирусной инфекции COVID-19 и геморрагической лихорадке с почечным синдромом. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2020;15(3):86–90. Режим доступа: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/545>.
Valishin D.A., Murzabaeva R.T., Galimov R.R., Galieva A.T., Galieva R.A., Shaykhullina L.R. et al. Clinical and laboratory parallels in case of new coronavirus infection COVID-19 and hemorrhagic fever with renal syndrome. *Bashkortostan Medical Journal*. 2020;15(3):86–90. (In Russ.) Available at: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/545>.
- Отставных Д.В., Федорченко Ю.Л., Коренева Т.А., Рогате Т.Б. Трудности диагностики случая геморрагической лихорадки с почечным синдромом у молодого мужчины в период распространения новой коронавирусной инфекции. *Медицинский вестник МВД*. 2022;116(1):52–55. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47976727>.
Ostavnykh D.V., Fedorchenko Yu.L., Koreneva T.A., Rogate T.B. Difficulties in the diagnostics of a case of hemorrhagic fever with renal syndrome in a young man during the period of new coronavirus infection. *Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*. 2022;116(1):52–55. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47976727>.
- Geladari V., Sarafidis P.A., Alexandrou M.E., Faitatzidou D., Nikolaidou C., Stangou M., Papagianni A. A patient with dialysis-dependent acute kidney injury due to hantavirus complicated with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nephrol Case Stud*. 2022;10(4):64–70. <https://doi.org/10.5414/CNCS110846>.
- Kronstein-Wiedemann R., Stadtmüller M., Traikov S., Georgi M., Teichert M., Yosef H. et al. SARS-CoV-2 Infects Red Blood Cell Progenitors and Dysregulates Hemoglobin and Iron Metabolism. *Stem Cell Rev Rep*. 2022;18(5):1809–1821. <https://doi.org/10.1007/s12015-021-10322-8>.
- Huang G., Kovacic A.J., Graber C.J. Prognostic Value of Leukocytosis and Lymphopenia for Coronavirus Disease Severity. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(8):1839–1841. <https://doi.org/10.3201/eid2608.201160>.
- Tan L., Wang Q., Zhang D., Ding J., Huang Q., Tang Y.Q. et al. Lymphopenia predicts disease severity of COVID-19: a descriptive and predictive study. *Signal Transduct Target Ther*. 2020;5(1):33. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-0148-4>.
- Абдуллаев Р.Ю., Комиссарова О.Г. Лабораторные проявления коронавирусной инфекции COVID-19. *Врач*. 2020;31(5):3–6. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-05-01>.
Abdullaev R.Yu., Komissarova O.G. Laboratory indicators of coronavirus infection COVID-19. *Vrach*. 2020;31(5):3–6. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-05-01>.
- Terpos E., Ntanasis-Stathopoulos I., Elalamy I., Kastritis E., Sergentanis T.N., Politou M. et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol*. 2020;95(7):834–847. <https://doi.org/10.1002/ajh.25829>.
- Avšič-Županc T., Saksida A., Korva M. Hantavirus infections. *Clin Microbiol Infect*. 2019;21S:e6–e16. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12291>.
- Fan X., Liu Z., Fu S., Sang J., Deng H., Li F. et al. Platelet Distribution Width at First Day of Hospital Admission in Patients with Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome Caused by Hantaan Virus May Predict Disease Severity and Critical Patients' Survival. *Dis Markers*. 2018;9701619. <https://doi.org/10.1155/2018/9701619>.
- Мухетдинова Г.А., Фазлыева Р.М., Валишин Д.А., Хасанова Г.М., Яппаров Р.Г. Тромбоцитопения и дисфункция эндотелия при геморрагической лихорадке с почечным синдромом. *Журнал инфектологии*. 2018;10(4):48–52. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-4-48-52>.
Mukhetdinova G.A., Fazlyeva R.M., Valishin D.A., Khasanova G.M., Yapparov R.G. Thrombocytopenia and endothelial dysfunction in hemorrhagic fever with renal syndrome. *Journal Infectology*. 2018;10(4):48–52. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-4-48-52>.
- Yuan X., Huang W., Ye B., Chen C., Huang R., Wu F. et al. Changes of hematological and immunological parameters in COVID-19 patients. *Int J Hematol*. 2020;112(4):553–559. <https://doi.org/10.1007/s12185-020-02930-w>.
- Christensen B., Favalaro E.J., Lippi G., Van Cott E.M. Hematology Laboratory Abnormalities in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Semin Thromb Hemost*. 2020;46(7):845–849. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715458>.
- Павлов В.Н., Фазлыева Р.М., Мирсаева Г.Х., Мухетдинова Г.А., Мавзютова Г.А., Измайлов А.А. и др. *Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. Актуальные вопросы патогенеза, клиники, диагностики и лечения*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 160 с.
Pavlov V.N., Fazlyeva R.M., Mirsaeva G.Kh., Mukhetdinova G.A., Mavzyutova G.A., Izmaylov A.A. et al. *Hemorrhagic fever with renal syndrome. Actual questions of pathogenesis, clinic, diagnosis and treatment*. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 160 p. (In Russ.)
- Wool G.D., Miller J.L. The Impact of COVID-19 Disease on Platelets and Coagulation. *Pathobiology*. 2021;88(1):15–27. <https://doi.org/10.1159/000512007>.
- Iba T., Connors J.M., Levy J.H. The coagulopathy, endotheliopathy, and vasculitis of COVID-19. *Inflamm Res*. 2020;69(12):1181–1189. <https://doi.org/10.1007/s00011-020-01401-6>.
- Iba T., Levy J.H., Levi M., Thachil J. Coagulopathy in COVID-19. *J Thromb Haemost*. 2020;18(9):2103–2109. <https://doi.org/10.1111/jth.14975>.
- Kaufman A.E., Naidu S., Ramachandran S., Kaufman D.S., Fayad Z.A., Mani V. Review of radiographic findings in COVID-19. *World J Radiol*. 2020;12(8):142–155. <https://doi.org/10.4329/wjr.v12.i8.142>.
- Lebecque O., Falticeanu A., Abraham C., Dupont M. Early Chest Imaging in Patients with Puumala Hantavirus Infection. *J Belg Soc Radiol*. 2020;104(1):45. <https://doi.org/10.5334/jbrs.2039>.
- Barbosa D.L., Hochegger B., Souza Jr. A.S., Zanetti G., Escuisato D.L., Meirelles G.S.P. et al. High-resolution computed tomography findings in eight patients with hantavirus pulmonary syndrome. *Radiol Bras*. 2017;50(3):148–153. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2016.0093>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – Галиева Г.А., Мирсаева Г.Х.

Написание текста – Галиева Г.А., Мирончук Н.Н.

Сбор и обработка материала – Мирончук Н.Н., Аминова Л.Х., Лисовская Т.Н., Мухетдинов А.Р.

Обзор литературы – Галиева Г.А., Камаева Э.Р.

Редактирование – Мирсаева Г.Х., Мавзютова Г.А.

Contribution of authors:

Study concept and design – Guzel A. Galieva, Gulchagra Kh. Mirsaeva

Text development – Guzel A. Galieva, Natalia N. Mironchuk

Collection and processing of material – Natalia N. Mironchuk, Lily Kh. Amineva, Tatyana N. Lisovskaya, Amir R. Mukhetdinov

Literature review – Guzel A. Galieva, Elvira R. Kamaeva

Editing – Gulchagra Kh. Mirsaeva, Guzel A. Mavzyutova

Информация об авторах:

Галиева Гузель Ахметовна, д.м.н., профессор, профессор кафедры факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-6685-8603>; gmukhetdinova@yandex.ru

Мирсаева Гульчагра Ханифовна, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0003-4204-6763>; mirsaeva@inbox.ru

Мавзютова Гузель Анваровна, д.м.н., профессор, профессор кафедры факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0003-2098-1435>; gam61@mail.ru

Мирончук Наталья Николаевна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-2582-3578>; mironchuknn@gmail.com

Аmineва Лилия Ханифовна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0003-0979-5404>; gaisinii@yandex.ru

Камаева Эльвира Ревовна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, Башкирский государственный медицинский университет; 450008, Россия, Уфа, ул. Ленина, д. 3; <https://orcid.org/0000-0002-0718-686X>; revail35@mail.ru

Лисовская Татьяна Николаевна, заместитель главного врача по медицинской части, Городская клиническая больница № 5; 450005, Россия, Уфа, ул. Пархоменко, д. 93; <https://orcid.org/0000-0002-8043-7397>; lista77@mail.ru

Мухетдинов Амир Русланович, магистрант Уфимской высшей школы экономики и управления, Уфимский государственный нефтяной технический университет; 450064, Россия, Уфа, ул. Космонавтов, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-2125-2114>; amir.muhetdinov@yandex.ru

Information about the authors:

Guzel A. Galieva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6685-8603>; gmukhetdinova@yandex.ru

Gulchagra Kh. Mirsaeva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4204-6763>; mirsaeva@inbox.ru

Guzel A. Mavzyutova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2098-1435>; gam61@mail.ru

Natalia N. Mironchuk, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2582-3578>; mironchuknn@gmail.com

Lily Kh. Amineva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0979-5404>; gaisinii@yandex.ru

Elvira R. Kamaeva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty Therapy, Bashkir State Medical University; 3, Lenin St., Ufa, 450008, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0718-686X>; revail35@mail.ru

Tatyana N. Lisovskaya, Deputy Chief Physician for the Medical Unit, City Clinical Hospital No. 5; 93, Parkhomenko St., Ufa, 450005, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8043-7397>; lista77@mail.ru

Amir R. Mukhetdinov, Master's student of the Ufa Higher School of Economics and Management Ufa State Petroleum Technical University; 1, Kosmonavtov St., Ufa, 450064, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2125-2114>; amir.muhetdinov@yandex.ru