

КАРДИОЛОГИЯ

CARDIOLOGY

УДК 616.12-008.46

doi:10.21685/2072-3032-2023-1-6

Клинические и прогностические критерии течения сердечной недостаточности при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)

Л. Ф. Бурмистрова¹, М. В. Петров², А. Е. Шеина³,
М. Е. Бурмистров⁴, Е. В. Антипова⁵, К. П. Кондратьева⁶

^{1,2,3,4,6}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

⁵Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия

¹lamax-69@mail.ru, ²mikh.petrov1@yandex.ru, ³alina_silukova@mail.ru,
⁴pgu-vb2004@mail.ru, ⁵moiseeva_pharm@mail.ru, ⁶kristina.kondratjeva16@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* В настоящее время в литературе отсутствуют данные о влиянии COVID-19 на пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и его способности вызывать острую сердечную недостаточность (ОСН). Целью работы было изучение характеристик, сердечно-сосудистых исходов и смертности у пациентов с подтвержденной инфекцией COVID-19 и предшествующим диагнозом сердечной недостаточности, а также выявление предикторов и прогностических последствий декомпенсации ХСН во время госпитализации. *Материалы и методы.* Были проанализированы данные по 330 пациентам с подтвержденной инфекцией COVID-19 и наблюдением в течение не менее 30 дней. *Результаты.* Проведенный анализ показал, что наличие ХСН в анамнезе, а также хроническая обструктивная болезнь легких и пожилой возраст, определяли более тяжелое исходное клиническое состояние и были независимыми предикторами развития ОСН во время госпитализации по поводу COVID-19. Однако самым главным предиктором ОСН у этих пациентов было развитие предсердных аритмий во время госпитализации. Фибрилляция предсердий была, безусловно, самой распространенной аритмией у данных пациентов. Ее последствия могут быть опосредованы многочисленными и хорошо известными механизмами, такими как потеря механического сокращения предсердий, плохой контроль частоты сердечных сокращений, нарушение диастолического наполнения, нерегулярные интервалы R-R и нейрогормональная активация. *Выводы.* Пациенты с COVID-19 имеют значительную частоту ХСН, что связано с плохим прогнозом. Более того, пациенты с ХСН в анамнезе склонны к развитию острой декомпенсации после постановки диагноза COVID-19. Нарушения сердечного ритма являются главным предиктором развития ОСН.

Ключевые слова: COVID-19, сердечная недостаточность, заболеваемость, смертность, NT-proBNP

Для цитирования: Бурмистрова Л. Ф., Петров М. В., Шеина А. Е., Бурмистров М. Е., Антипова Е. В., Кондратьева К. П. Клинические и прогностические критерии течения сердечной недостаточности при новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2023. № 1. С. 59–68. doi:10.21685/2072-3032-2023-1-6

© Бурмистрова Л. Ф., Петров М. В., Шеина А. Е., Бурмистров М. Е., Антипова Е. В., Кондратьева К. П., 2023. Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License / This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Clinical and prognostic criteria for the course of heart failure in new coronavirus infection (COVID-19)

L.F. Burmistrova¹, M.V. Petrov², A.E. Sheina³,
M.E. Burmistrov⁴, E.V. Antipova⁵, K.P. Kondrat'eva⁶

^{1,2,3,4,6}Penza State University, Penza, Russia

⁵Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

¹lamax-69@mail.ru, ²mikh.petrov1@yandex.ru, ³alina_silukova@mail.ru,
⁴pgu-vb2004@mail.ru, ⁵moiseeva_pharm@mail.ru, ⁶kristina.kondratjeva16@yandex.ru

Abstract. *Background.* There is no data on the effect of COVID-19 on patients with chronic heart failure (CHF) and its ability to cause acute heart failure (AHF). The purpose of the work is to study the characteristics, cardiovascular outcomes and mortality in patients with confirmed COVID-19 infection and a previous diagnosis of heart failure (HF), as well as to identify predictors and prognostic consequences of CHF decompensation during hospitalization. *Materials and methods.* Data were analyzed from 330 patients with confirmed COVID-19 infection and followed up for at least 30 days. *Results.* The analysis showed that the presence of CHF in the anamnesis, as well as chronic obstructive pulmonary disease and old age, determined a more severe initial clinical condition and were independent predictors of the development of AHF during hospitalization for COVID-19. However, the most important predictor of AHF in these patients was the development of atrial arrhythmias during hospitalization. Atrial fibrillation was by far the most common arrhythmia in these patients. Its consequences can be mediated by numerous and well-known mechanisms, such as loss of mechanical atrial contraction, poor heart rate control, impaired diastolic filling, irregular R-R intervals and neurohormonal activation. *Conclusions.* Patients with COVID-19 have a significant frequency of CHF, which is associated with a poor prognosis. Moreover, patients with a history of CHF are prone to developing acute decompensation after the diagnosis of COVID-19. Cardiac arrhythmias are the main predictor of the development of AHF.

Keywords: COVID-19, heart failure, morbidity, mortality, NT-proBNP

For citation: Burmistrova L.F., Petrov M.V., Sheina A.E., Burmistrov M.E., Antipova E.V., Kondrat'eva K.P. Clinical and prognostic criteria for the course of heart failure in new coronavirus infection (COVID-19). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* = *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2023;(1):59–68. (In Russ.). doi:10.21685/2072-3032-2023-1-6

Актуальность

Коронавирусная болезнь (COVID-19), которая является причиной продолжающейся пандемии и значительной заболеваемости и смертности во всем мире, оказалась мультисистемным заболеванием с частыми сердечными проявлениями. Сердечно-сосудистые заболевания и классические факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний являются распространенными сопутствующими заболеваниями у пациентов с COVID-19 и были связаны с неблагоприятными исходами [1–3].

Кроме того, сердечная недостаточность (СН) является одной из ведущих причин заболеваемости и смертности во всем мире и не должна оставаться без внимания. Предыдущие знания о других инфекциях дыхательных путей, таких как грипп, доказали, что вирус может вызывать декомпенсацию у пациентов с СН [4–6]. Имеются исследования о влиянии пандемии COVID-19 на показатели госпитализации, частоту и характеристики пациентов, прохо-

дящих лечение в специализированных кардиологических отделениях [7–10], но данные о распространенности, частоте и прогностических последствиях СН у пациентов с подтвержденным диагнозом инфекции SARS-CoV-2 по-прежнему отсутствуют.

Целью нашей работы было изучение характеристик, исходов сердечно-сосудистых заболеваний и показателей смертности у пациентов с подтвержденной инфекцией COVID-19 и предшествующим диагнозом СН, а также выявление предикторов и прогностических последствий декомпенсации СН во время госпитализации.

Материалы и методы

В исследование были включены пациенты с подтвержденным тестом на вирус SARS-CoV-2, проходившие лечение в Клинической больнице № 4 и Пензенском областном госпитале для ветеранов войн г. Пензы в период с марта 2020 г. по май 2021 г. Включены были только пациенты, для которых были доступны данные наблюдения за период не менее 30 дней с момента постановки диагноза COVID-19. Из исследования были исключены пациенты, находящиеся под наблюдением менее 30 дней. Данное исследование являлось одноцентровым, проспективным.

При анализе историй болезни учитывались следующие данные: возраст, пол, наличие сердечной недостаточности в анамнезе, данные лабораторно-инструментальной диагностики во время госпитализации (биохимический анализ крови, уровень мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP), электрокардиограмма, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, эхокардиография), прием лекарственных препаратов.

На каждого пациента заполнялась индивидуальная карта, которая включала жалобы пациента, анамнез заболевания, данные лабораторно-инструментальных методов диагностики (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови (тропонин (TnI/TnT), лактатдегидрогеназа (ЛДГ-1, ЛДГ-2), мозговой натрийуретический пептид (BNP, NT-proBNP), коагулограмма (Д-димер), ферритин, липидный спектр), газовый анализ крови, анализ мазка из носо-/ротоглотки на SARS-CoV-2. Всем пациентам обязательно проводились запись электрокардиограммы, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, пульсоксиметрия, компьютерная томография органов грудной клетки, эхокардиография с последующим заполнением протоколов.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) определялась как предшествующая застойная декомпенсация в анамнезе или диагноз систолической дисфункции левого желудочка (ЛЖ) (фракция выброса ЛЖ (ФВЛЖ) <40 %). Острая сердечная недостаточность (ОСН) ставилась при быстром появлении или ухудшении симптомов и/или признаков СН в периоде проведения исследования. Из-за трудности дифференциации респираторных и сердечных причин одышки при COVID-19 диагноз СН ставился на основании данных рентгенографии грудной клетки и компьютерной томография, эхокардиографических исследований и уровня N-концевого про-мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в соответствии с рекомендуемыми пороговыми значениями Ассоциации сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов (ESC) для диагностики ОСН (>450 пг/мл – у пациентов в возрасте моложе 50 лет, >900 пг/мл – у пациентов в возрасте

50–75 лет и >1800 пг/мл – у пациентов в возрасте старше 75 лет). Классификация эхокардиографических измерений систолической функции ЛЖ была основана на опубликованных рекомендациях Европейской ассоциации сердечно-сосудистой визуализации и Американского общества эхокардиографии. Кровотечения определялись в соответствии с классификацией кровотечений при тромболизисе при инфаркте миокарда (TIMI).

Полученные результаты обрабатывали при помощи пакета статистических программ Statistica 13.3. Категориальные переменные приведены в виде показателей и процентов, а непрерывные переменные – в виде среднего плюс/минус стандартное отклонение (SD). Средние значения для непрерывных переменных сравнивались с использованием независимых групповых t -тестов, когда данные были нормально распределены; в противном случае выполнялись тесты Манна – Уитни. Нормальность распределений оценивалась с помощью критерия Шапиро – Уилка. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В исследование были включены 330 пациентов с подтвержденной инфекцией COVID-19, которые соответствовали критериям отбора. Средний возраст пациентов составил $63,1 \pm 21,2$ года, из них мужчин – 183 (55,6 %), женщин – 147 (44,4 %). Всего было обследовано 152 пациента с хронической сердечной недостаточностью с подтвержденным диагнозом COVID-19. Из них 96 (63,2 %) имели различную степень систолической дисфункции ЛЖ до постановки диагноза COVID-19. У остальных 56 пациентов была СН с сохраненной фракцией выброса и обусловлена другими эхокардиографическими изменениями, такими как гипертрофия ЛЖ или клапанные заболевания средней и тяжелой степени. Исходные данные пациентов приведены в табл. 1. Пациенты с ХСН в анамнезе были старше (средний возраст $82,2 \pm 10,4$ года против $60,6 \pm 21,3$ года у пациентов без ХСН; $p < 0,001$) и имели более высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, а также различные формы атеросклеротических заболеваний (коронарных, цереброваскулярных и периферических). Как и ожидалось, они чаще получали лекарства от сердечно-сосудистых заболеваний. Что касается назначения специальных препаратов от COVID-19, то пациенты в группе с ХСН чаще получали гидроксихлорохин, но реже получали тоцилизумаб и азитромицин.

Таблица 1

Исходные данные пациентов с COVID-19
и хронической сердечной недостаточностью в анамнезе и без нее

Показатель	Общее число пациентов ($n = 330$)	Пациенты без ХСН ($n = 178$)	Пациенты с ХСН ($n = 152$)	p
1	2	3	4	5
<i>Общая характеристика пациентов и сопутствующие нозологии</i>				
Возраст, годы, среднее $\pm$ SD	$63,1 \pm 21,2$	$60,6 \pm 21,3$	$82,2 \pm 10,4$	$<0,001$
Мужской пол, n (%)	183 (55,6 %)	99 (55,6 %)	92 (60,5 %)	0,065
Артериальная гипертензия, n (%)	205 (62,1 %)	75 (42,1 %)	130 (85,5 %)	$<0,001$

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Сахарный диабет, <i>n</i> (%)	92 (27,9 %)	30 (16,9 %)	62 (40,9 %)	<0,001
Курение, <i>n</i> (%)	49 (14,8 %)	15 (8,4 %)	34 (22,4 %)	<0,001
Дислипидемия, <i>n</i> (%)	171 (51,8 %)	61 (34,3 %)	110 (72,4 %)	<0,001
Ожирение, <i>n</i> (%)	57 (17,3 %)	22 (12,4 %)	35 (23,0 %)	0,007
Ишемическая болезнь сердца, <i>n</i> (%)	59 (17,9 %)	10 (5,6 %)	49 (32,2 %)	<0,001
Ишемический инсульт, <i>n</i> (%)	39 (11,8 %)	8 (4,5 %)	31 (20,4 %)	<0,001
Фибрилляция/трепетание предсердий, <i>n</i> (%)	93 (27,9 %)	14 (7,9 %)	78 (51,3 %)	<0,001
Хроническая болезнь почек, <i>n</i> (%)	50 (15,2 %)	10 (5,6 %)	40 (26,3 %)	<0,001
ХОБЛ, <i>n</i> (%)	55 (16,6 %)	11 (6,2 %)	44 (29,0 %)	<0,001
<i>Предшествующая госпитализации сердечно-сосудистая лекарственная терапия</i>				
Антикоагулянты	91 (27,6 %)	11 (6,2 %)	80 (52,6 %)	<0,001
Антитромбоцитарные средства	78 (23,6 %)	23 (13,0 %)	55 (36,2 %)	<0,001
ИАПФ или БРА	146 (44,2 %)	51 (28,6 %)	95 (62,5 %)	<0,001
Бета-блокатор	118 (35,8 %)	20 (11,2 %)	98 (64,5 %)	<0,001
Диуретики	140 (42,4 %)	31 (17,4 %)	109 (71,7 %)	<0,001
Дигоксин	17 (5,2 %)	3 (1,7 %)	14 (9,2 %)	<0,001
Статины	141 (42,7 %)	42 (23,6 %)	99 (65,1 %)	<0,001
Антиаритмические средства	8 (2,4 %)	3 (1,7 %)	5 (3,2 %)	0,068

Примечание: ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ИАПФ – ингибитор ангиотензинпревращающего фермента; БРА – блокатор рецепторов ангиотензина.

Пациенты в группе с ХСН имели значительно более низкую расчетную скорость клубочковой фильтрации ($48,1 \pm 21,2$ мл/мин / $1,73 \text{ м}^2$ против $77,6 \pm 18,3$ мл/мин / $1,73 \text{ м}^2$; $p < 0,001$) и уровень гемоглобина (120 ± 23 г/л против 135 ± 15 г/л; $p < 0,001$). Не было обнаружено различий в показателях, отражающих воспаление (ферритин, фибриноген, С-реактивный белок, D-димер).

Однако пиковые уровни NT-proBNP ($16\,703 \pm 31\,654$ пг/мл против $4562 \pm 12\,548$ пг/мл; $p < 0,001$) и высокочувствительного тропонина I ($4,875 \pm 0,32$ нг/мл против $0,326 \pm 0,22$ нг/мл; $p < 0,001$) были значительно выше во время госпитализации.

Пациенты с ХСН были более склонны к развитию клинических признаков, указывающих на ОЧН, а также повышению NT-proBNP выше порогового значения. У пациентов в группе с ХСН развилось большее количество тромботических осложнений, чем в группе без ХСН, но цифры были небольшими и без существенных различий ($p = 0,374$). Однако значительно больше пациентов с ХСН получали антикоагулянтную терапию ($p < 0,001$).

За период исследования 17 пациентам был поставлен диагноз ОЧН. Из них у 10 были выявлены аномальные уровни NT-proBNP в соответствии с рекомендуемым пороговым значением для диагностики ОЧН. У всех пациентов

с ОСН была проведена эхокардиография, у 12 была выявлена различная степень систолической дисфункции ЛЖ, у четырех были другие изменения, такие как выраженный клапанный порок сердца, перикардиальный выпот или дисфункция правого желудочка, а у одного пациента существенных отклонений от нормы не было.

Средний возраст пациентов в этой группе составил $77,2 \pm 12,4$ года против $62,2 \pm 21,7$ года – в группе без ОСН, риск сердечно-сосудистых заболеваний был выше в группе с ОСН ($p < 0,001$). Другие сопутствующие заболевания и лечение сердечно-сосудистыми препаратами также были более распространены в этой группе, хотя показатели для обоих были ниже, чем в группе с ХСН (табл. 1). У пациентов в группе с ОСН были более тяжелые проявления COVID-19, о чем свидетельствуют более низкие уровни насыщения кислородом при поступлении ($85,1 \pm 7,3$ % против $92,5 \pm 5,3$ %; $p < 0,001$) и более высокая потребность в дополнительном кислороде ($23,5$ % против $8,9$ %; $p < 0,001$), и у них была тенденция к более частому развитию двусторонней пневмонии.

Нами было выявлено, что пик NT-proBNP был выше у пациентов с ОСН ($11\,654 \pm 21\,367$ пг/мл против $5871 \pm 10\,168$ пг/мл; $p < 0,001$).

Что касается проводимой терапии, пациенты с ОСН чаще получали гидроксихлорохин и системные кортикостероиды и чаще подвергались госпитализации ($94,1$ % против $73,2$ %; $p < 0,001$), у них чаще наблюдались предсердные аритмии ($17,6$ % против $2,8$ %; $p < 0,001$). При этом никаких различий между группами в отношении необходимости проведения искусственной вентиляции легких отмечено не было (табл. 2).

Таблица 2

Данные лабораторного обследования и лечения пациентов с COVID-19 и хронической сердечной недостаточностью в анамнезе и без нее

Показатель	Общее число пациентов ($n = 330$)	Пациенты без ХСН ($n = 178$)	Пациенты с ХСН ($n = 152$)	p
1	2	3	4	5
<i>Лабораторные данные при госпитализации, среднее $\pm$ SD</i>				
СКФ, мл/мин / $1,73\text{ м}^2$	$74,3 \pm 21,8$	$77,6 \pm 18,3$	$48,1 \pm 21,2$	$<0,001$
Средний уровень гемоглобина, г/л	134 ± 17	135 ± 15	120 ± 23	$<0,001$
Самый высокий уровень ферритина, нг/мл	$14,11 \pm 61,97$	$14,44 \pm 53,35$	$12,91 \pm 20,73$	$0,870$
Самый высокий D-димер, мкг/мл	$9,1 \pm 3,3$	$9,6 \pm 3,4$	$7,8 \pm 2,5$	$0,561$
Самый высокий уровень тропонина, нг/мл	$0,521 \pm 0,41$	$0,326 \pm 0,22$	$4,875 \pm 0,32$	$<0,001$
Самый высокий NT-proBNP, пг/мл	$6177 \pm 15\,128$	$4562 \pm 12\,548$	$16\,703 \pm 31\,654$	$<0,001$
Самый высокий уровень фибриногена, мг/л	80 ± 273	83 ± 275	81 ± 279	$0,914$
Самый высокий уровень СРБ, мг/л	$136,5 \pm 105,6$	$135,4 \pm 115,1$	$140,0 \pm 90,2$	$0,371$

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
<i>Противомикробные и иммуномодулирующие средства против COVID-19, n (%)</i>				
Азитромицин	133 (40,3 %)	81 (45,5 %)	52 (34,2 %)	0,034
Тоцилизумаб	21 (6,4 %)	16 (9,0 %)	5 (3,3 %)	0,016
Гидроксихлорохин	259 (78,5 %)	127 (71,3 %)	132 (86,8 %)	0,012
Системный глюкокортикоид	44 (13,3 %)	23 (13,0 %)	21 (13,8 %)	0,362
Лопинавир/ритонавир	31 (9,4 %)	16 (8,9 %)	15 (9,9 %)	0,872
<i>Клинические исходы, n (%)</i>				
Клиническая ОЧН	17 (5,2 %)	4 (2,2 %)	13 (8,6 %)	<0,001
Тромбоэмболия легочной артерии	5 (1,5 %)	2 (1,1 %)	3 (1,9 %)	0,140
Тромботическое событие	7 (2,1 %)	3 (1,7 %)	4 (2,6 %)	0,374
Обильное кровотечение	2 (0,6 %)	1 (0,6 %)	1 (0,7 %)	0,547
Мерцательная аритмия / трепетание предсердий при поступлении	12 (3,6 %)	5 (2,8 %)	7 (4,6 %)	0,248
Желудочковые аритмии при поступлении	3 (0,9 %)	1 (0,6 %)	2 (1,3 %)	0,752
Искусственная вентиляция легких	14 (4,2 %)	10 (5,6 %)	4 (2,6 %)	0,015

Примечание: СРБ – С-реактивный белок; СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

Проведенный анализ показал, что наличие ХСН в анамнезе, а также хроническая обструктивная болезнь легких и пожилой возраст, определяли более тяжелое исходное клиническое состояние и были независимыми предикторами развития ОЧН во время госпитализации по поводу COVID-19. Однако самым главным предиктором ОЧН у этих пациентов было развитие предсердных аритмий во время госпитализации. Фибрилляция предсердий была, безусловно, самой распространенной аритмией у данных пациентов. Ее последствия могут быть опосредованы многочисленными и хорошо известными механизмами, такими как потеря механического сокращения предсердий, плохой контроль частоты сердечных сокращений, нарушение диастолического наполнения, нерегулярные интервалы R-R и нейрогормональная активация. Таким образом, знание предикторов, связанных с развитием ОЧН, может способствовать раннему выявлению пациентов с высоким риском и своевременному назначению рациональной терапии.

Заключение

Пациенты с COVID-19 имеют значительную частоту развития СН, что связано с плохим прогнозом. Пациенты с ХСН в анамнезе подвержены острой декомпенсации после постановки диагноза COVID-19.

Нарушения сердечного ритма являются главным предиктором развития ОЧН.

Список литературы

1. Zhou F., Yu T., Du R. [et al.]. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // *Lancet*. 2020. Vol. 395. P. 1054–1062.
2. Mueller C., McDonald K., de Boer R. A., Maisel A. [et al.]. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology practical guidance on the use of natriuretic peptide concentrations // *Eur J Heart Fail*. 2019. Vol. 21. P. 715–731.
3. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V., Afilalo J., Armstrong A., Ernande L., Flachskampf F. A., Foster E., Goldstein S. A., Kuznetsova T., Lancellotti P., Muraru D., Picard M. H., Rietzschel E. R., Rudski L., Spencer K. T., Tsang W., Voigt J. U. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015. Vol. 16. P. 233–271.
4. Panhwar M. S., Kalra A., Gupta T., Kolte D., Khera S., Bhatt D. L., Ginwalla M. Effect of influenza on outcomes in patients with heart failure // *ACC Heart Fail*. 2019. Vol. 7. P. 112–117.
5. Mcginlay M., Straw S., Jagger J. Impact of the COVID-19 pandemic on the management of chronic heart failure // *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2021. Vol. 22. P. 271–276. doi:10.31083/j.rcm2202034
6. Orso F., Migliorini M., Herbst A. Protocol for Telehealth Evaluation and Follow-up of Patients With Chronic Heart Failure During the COVID-19 Pandemic // *Journal of the American Medical Directors Association*. 2020. Vol. 21. P. 1803–1807. doi:10.1016/j.jamda.2020.10.017
7. Bromage D. I., Cannatà A., Rind I. A., Gregorio C., Piper S., Shah A. M., McDonagh T. A. The impact of COVID-19 on heart failure hospitalization and management: report from a heart failure unit in London during the peak of the pandemic // *Eur J Heart Fail*. 2020. Vol. 22. P. 978–984.
8. García-Guimaraes M., Mojón D., Calvo A. Influence of cardiovascular disease and cardiovascular risk factors in COVID-19 patients. Data from a large prospective Spanish cohort // *REC: CardioClinics*. 2020. doi:10.1016/j.rccl.2020.11.004
9. Gutiérrez-Abejón E., Herrera-Gómez F., Álvarez F. J. A population-based registry analysis on hospitalized covid-19 patients with previous cardiovascular disease: Clinical profile, treatment, and predictors of death // *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2021. Vol. 8. P. 12. doi:10.3390/JCDD8120167
10. Lindenfeld J. A., Zile M. R., Desai A. S. Haemodynamic-guided management of heart failure (GUIDE-HF): a randomised controlled trial // *The Lancet*. 2021. Vol. 398. P. 991–1001. doi:10.1016/S0140-6736(21)01754-2

References

1. Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395:1054–1062.
2. Mueller C., McDonald K., de Boer R. A., Maisel A. et al. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology practical guidance on the use of natriuretic peptide concentrations. *Eur J Heart Fail*. 2019;21:715–731.
3. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V., Afilalo J., Armstrong A., Ernande L., Flachskampf F.A., Foster E., Goldstein S.A., Kuznetsova T., Lancellotti P., Muraru D., Picard M.H., Rietzschel E.R., Rudski L., Spencer K.T., Tsang W., Voigt J.U. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16:233–271.
4. Panhwar M.S., Kalra A., Gupta T., Kolte D., Khera S., Bhatt D.L., Ginwalla M. Effect of influenza on outcomes in patients with heart failure. *ACC Heart Fail*. 2019;7:112–117.

5. Mcginlay M., Straw S., Jagger J. Impact of the COVID-19 pandemic on the management of chronic heart failure. *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2021;22:271–276. doi:10.31083/j.rcm2202034
6. Orso F., Migliorini M., Herbst A. Protocol for Telehealth Evaluation and Follow-up of Patients With Chronic Heart Failure During the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2020;21:1803–1807. doi:10.1016/j.jamda.2020.10.017
7. Bromage D.I., Cannatà A., Rind I.A., Gregorio C., Piper S., Shah A.M., McDonagh T.A. The impact of COVID-19 on heart failure hospitalization and management: report from a heart failure unit in London during the peak of the pandemic. *Eur J Heart Fail*. 2020;22:978–984.
8. García-Guimaraes M., Mojón D., Calvo A. Influence of cardiovascular disease and cardiovascular risk factors in COVID-19 patients. Data from a large prospective Spanish cohort. *REC: CardioClinics*. 2020. doi:10.1016/j.rccl.2020.11.004
9. Gutiérrez-Abejón E., Herrera-Gómez F., Álvarez F.J. A population-based registry analysis on hospitalized covid-19 patients with previous cardiovascular disease: Clinical profile, treatment, and predictors of death. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2021;8:12. doi:10.3390/JCDD8120167
10. Lindenfeld J.A., Zile M.R., Desai A.S. Haemodynamic-guided management of heart failure (GUIDE-HF): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2021;398:991–1001. doi:10.1016/S0140-6736(21)01754-2

Информация об авторах / Information about the authors

Лариса Федоровна Бурмистрова

кандидат медицинских наук, доцент,
доцент кафедры внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: lamax-69@mail.ru

Larisa F. Burmistrova

Candidate of medical sciences, associate
professor, associate professor of the sub-
department of internal diseases, Medical
Institute, Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Михаил Владимирович Петров

ассистент кафедры внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет (Россия,
г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: mikh.petrov1@yandex.ru

Mikhail V. Petrov

Assistant of the sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Алина Евгеньевна Шеина

ассистент кафедры внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: alina_silukova@mail.ru

Alina E. Sheina

Assistant of the sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Максим Евгеньевич Бурмистров

студент, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: pgu-vb2004@mail.ru

Maksim E. Burmistrov

Student, Medical Institute,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Елизавета Владимировна Антипова

студентка, Медицинский
институт, Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
имени Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск,
ул. Большевикская, 68)

E-mail: moiseeva_pharm@mail.ru

Elizaveta V. Antipova

Student, Medical University,
Ogarev Mordovia State University
(68 Bolshevistskaya street, Saransk, Russia)

Кристина Петровна Кондратьева

ассистент кафедры внутренних болезней,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: kristina.kondratjeva16@yandex.ru

Kristina P. Kondrat'eva

Assistant of the sub-department of internal
diseases, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 20.12.2022

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 15.01.2023

Принята к публикации / Accepted 02.02.2023