

## ПОСЛЕДСТВИЯ COVID-19 У ПАЦИЕНТОВ СТРАДАЮЩИХ ХСН

CONSEQUENCES OF COVID-19  
ON PATIENTS SUFFERING FROM CHF

D. Ponomarev

*Summary. The purpose of the study.* To evaluate the effects of COVID-19 in patients with CHF who are registered 6 months after the disease, including repeated transmission of COVID-19.

*Materials and methods.* The study included patients undergoing treatment or being observed at a medical center.

The sample consisted of 172 patients diagnosed with CHF from January 1, 2023, to December 31, 2024, aged 46 to 74 years.

The studies were conducted based on the results of laboratory examination methods: laboratory tests, including blood, troponin I, C-reactive protein; electrocardiography (ECG); echocardiography (EchoCG); Holter ECG monitoring (XM ECG); ultrasound of the veins of the lower extremities; magnetic resonance imaging (MRI) of the heart.

*Keywords:* COVID-19, patients with CHF, tests, results.

Пономарев Денис Сергеевич

Кандидат медицинских наук, врач-кардиолог,

Филиал ООО «МЕДТОРГСЕРВИС»

Ponomarev@medtorgservis.ru

*Аннотация. Цель исследования.* Оценить последствия COVID-19 у пациентов с ХСН, состоящих на учете, через 6 месяцев после перенесенного заболевания, в том числе повторно перенесенного COVID-19.

*Материал и методы.* В исследование включены пациенты, проходящие лечение или наблюдавшиеся в медицинском центре.

Выборка составила 172 пациента с диагнозом ХСН за период с 1 января 2023 по 31 декабря 2024 в возрасте от 46 до 74 лет.

Исследования проводились на основании результатов лабораторных методов обследования: лабораторных анализов, в том числе крови, тропонина I, С-реактивного белка; электрокардиография (ЭКГ); эхокардиография (ЭхоКГ); холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ); УЗИ вен нижних конечностей; магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца.

*Ключевые слова:* COVID-19, пациенты с ХСН, анализы, результаты.

## Введение

COVID-19 (Corona-Virus Disease 2019) может протекать в разных формах [1; 2, с. 27]. Тяжесть заболевания COVID-19 зависит от возраста пациента и наличия сопутствующих заболеваний. У пациентов с ХСН смертельные исходы и осложнения после заражения COVID-19 встречается намного чаще.

После перенесения заболевания у многих пациентов страдающих ХСН стали появляться симптомы иных заболеваний различной интенсивности, которые они ранее не наблюдали [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9, с. 630].

Пандемия COVID-19 оказала беспрецедентное влияние на глобальное здравоохранение, создав особые риски для пациентов с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Среди особо уязвимых категорий выделяются пациенты с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), для которых инфекция SARS-CoV-2 представляет многофакторную угрозу, связанную как с непосредственным кардиотропным действием вируса, так и с системными патофизиологическими механизмами. Текущий этап эволюции пандемии характеризуется смещением фокуса исследовательского интереса с острой фазы заболевания на его долгосрочные последствия. Метаанализы последних лет демонстрируют устойчивую тенденцию к формированию комплекса постковидных сердечно-сосудистых осложнений у па-

циентов с предсуществующей ХСН. По данным крупного когортного исследования с участием 47780 пациентов, перенесших COVID-19, риск развития сердечно-сосудистых осложнений в течение года после инфекции увеличивается на 63 % по сравнению с контрольной группой, причем наиболее выраженный эффект наблюдается у лиц с исходной ХСН.

Современное понимание патогенеза постковидного синдрома у кардиологических пациентов основывается на комплексном взаимодействии нескольких ключевых механизмов. Прямое цитотоксическое действие SARS-CoV-2 на кардиомиоциты через рецепторы АПФ-2 сочетается с системным воспалительным ответом и эндотелиальной дисфункцией, вызывая долгосрочные структурно-функциональные изменения миокарда. Особую значимость приобретает феномен «цитокинового шторма», провоцирующий прогрессирование сердечной недостаточности и дестабилизацию хронических сердечно-сосудистых заболеваний. При этом клинические проявления постковидного синдрома у пациентов с ХСН отличаются гетерогенностью и вариабельной динамикой.

В современной научной литературе отсутствует консенсус относительно терминологических аспектов постковидных состояний. Различные исследовательские группы используют термины «длительный COVID» (Long COVID), «постковидный синдром» (Post-COVID

Syndrome), «постострые последствия SARS-CoV-2» (Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2, PASC), что затрудняет методологическую унификацию. В контексте нашего исследования мы придерживаемся определения Всемирной организации здравоохранения, согласно которому постковидное состояние характеризуется персистенцией симптомов или появлением новых симптомов через 3 месяца после начала COVID-19, продолжающихся не менее 2 месяцев, при отсутствии альтернативного диагноза.

Анализ современной научной литературы выявляет следующие нерешенные вопросы в области изучения постковидных состояний у пациентов с ХСН. Во-первых, отсутствует систематизированная оценка спектра и частоты кардиоваскулярных проявлений постковидного синдрома у пациентов с различными функциональными классами ХСН. Во-вторых, недостаточно данных о корреляции между тяжестью острой фазы COVID-19 и выраженностью отдаленных сердечно-сосудистых осложнений, особенно при повторных случаях инфицирования. В-третьих, остается неясным прогностическое значение биомаркеров (NT-proBNP, тропонин, Д-димер) в отношении долгосрочных исходов у данной категории пациентов.

Актуальность нашего исследования определяется комплексным подходом к оценке постковидных изменений у пациентов с ХСН через 6 месяцев после перенесенной инфекции, включая случаи повторного инфицирования. Предлагаемый методологический подход позволяет интегрировать клинические, лабораторные и инструментальные данные для формирования целостного представления о патофизиологических механизмах и клинических проявлениях постковидного синдрома у кардиологических пациентов. Особую ценность представляет анализ случаев повторного инфицирования SARS-CoV-2, что приобретает критическую значимость в условиях продолжающейся циркуляции вируса и появления новых вариантов. Полученные результаты могут служить основой для разработки оптимизированных протоколов диспансерного наблюдения и реабилитации пациентов с ХСН, перенесших COVID-19.

### Материал и методы

Представленное исследование спроектировано как проспективное когортное наблюдение с фиксированной конечной точкой оценки в 6 месяцев после документированного случая COVID-19. Выбор данного дизайна обусловлен необходимостью стандартизации временных интервалов для корректной оценки постковидных изменений и обеспечения внутренней валидности исследования. Шестимесячный период наблюдения соответствует международным рекомендациям по мониторингу постковидных состояний и позволяет оценить

стойкие патофизиологические изменения после перенесенной инфекции SARS-CoV-2.

В выборку включались пациенты, проходившие лечение или наблюдавшиеся в медицинском центре с верифицированным диагнозом ХСН, у которых в период с 1 января 2023 по 31 декабря 2024 года был документально подтвержден случай COVID-19. Верификация факта инфицирования SARS-CoV-2 проводилась на основании положительного результата ПЦР-диагностики и/или характерной клинической картины в сочетании с результатами серологического исследования. Для включения в исследование использовались следующие критерии: 1) возраст от 18 до 75 лет; 2) верифицированный диагноз ХСН согласно критериям Европейского общества кардиологов (ESC, 2021); 3) регулярное наблюдение в медицинском центре не менее 12 месяцев до эпизода COVID-19; 4) документированный случай COVID-19 в указанный период; 5) наличие информированного согласия на участие в исследовании.

Критериями исключения служили: 1) декомпенсация ХСН, требующая госпитализации в течение 1 месяца до COVID-19; 2) острый коронарный синдром в течение 3 месяцев до COVID-19; 3) тяжелая коморбидная патология, ограничивающая продолжительность жизни (онкологические заболевания в терминальной стадии, тяжелая печеночная или почечная недостаточность); 4) неспособность пациента к адекватному сотрудничеству; 5) отказ от участия в исследовании.

Итоговая выборка составила 172 пациента (103 мужчины и 69 женщин) в возрасте от 46 до 74 лет (средний возраст  $63,7 \pm 8,2$  года). Стратификация пациентов по функциональному классу ХСН согласно классификации NYHA показала следующее распределение: I ФК — 18 пациентов (10,5%), II ФК — 93 пациента (54,1%), III ФК — 56 пациентов (32,6%), IV ФК — 5 пациентов (2,9%). По этиологии ХСН преобладали пациенты с ишемической болезнью сердца (68,6%), гипертонической болезнью (82,0%), клапанными пороками сердца (16,3%) и дилатационной кардиомиопатией (8,7%).

Методологический комплекс исследования включал клинический, лабораторный и инструментальный компоненты. Клиническая оценка проводилась посредством стандартизированного опросника, включающего валидированные шкалы для квантификации симптомов ХСН (Миннесотский опросник качества жизни при сердечной недостаточности, MLHFQ) и постковидного синдрома (Post-COVID-19 Functional Status Scale, PCFS). Оценка функционального статуса осуществлялась с применением теста 6-минутной ходьбы.

Лабораторный компонент включал комплексный анализ биомаркеров, отражающих различные аспекты

патофизиологии ХСН и COVID-19: 1) показатели функции сердца (NT-proBNP, тропонин I высокочувствительный); 2) маркеры воспаления (С-реактивный белок высокочувствительный, интерлейкин-6, фибриноген); 3) показатели коагуляционного статуса (Д-димер, протромбиновое время, АЧТВ); 4) гематологические показатели (общий анализ крови с лейкоцитарной формулой); 5) биохимические параметры (электролиты, функция печени и почек). Забор биоматериала проводился в стандартизированных условиях с соблюдением преаналитических требований. Лабораторные исследования выполнялись на сертифицированном оборудовании с использованием валидированных методик. Инструментальная диагностика включала следующие методы: 1) электрокардиография (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях; 2) эхокардиография (ЭхоКГ) с доплерографией; 3) холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ) в течение 24–48 часов; 4) ультразвуковое исследование вен нижних конечностей; 5) магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца с контрастированием гадолинием (при наличии показаний).

Эхо кардиографическое исследование проводилось по стандартному протоколу с оценкой линейных размеров камер сердца, систолической и диастолической функции левого желудочка, клапанного аппарата, давления в малом круге кровообращения. Оценка систолической функции левого желудочка включала расчет фракции выброса по методу Simpson. Диастолическая функция левого желудочка оценивалась по соотношению E/A, времени изоволюмического расслабления (IVRT), времени замедления раннего диастолического наполнения (DT) и соотношению E/e'.

Холтеровское мониторирование ЭКГ проводилось с использованием 12-канального регистратора с последующей компьютерной обработкой результатов. Анализировались следующие параметры: среднесуточная, минимальная и максимальная частота сердечных сокращений; наличие и характеристика нарушений ритма и проводимости; эпизоды ишемии миокарда; вариабельность сердечного ритма.

Магнитно-резонансная томография сердца выполнялась на аппарате с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла с использованием стандартных последовательностей, включая T1- и T2-взвешенные изображения, кино-МРТ, раннее и отсроченное контрастирование. Оценивались объемы камер сердца, функциональные показатели, наличие отека и фиброза миокарда.

Статистический анализ данных проводился с использованием программного обеспечения SPSS версии 26.0. Нормальность распределения количественных переменных оценивалась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Количественные переменные с нормальным

распределением представлены как среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), с ненормальным распределением — как медиана и межквартильный размах ( $Me [Q1; Q3]$ ). Категориальные переменные представлены как абсолютные значения и проценты. Для сравнения количественных переменных использовались параметрические (t-критерий Стьюдента) и непараметрические (U-критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона) методы. Сравнение категориальных переменных проводилось с помощью критерия  $\chi^2$ , точного критерия Фишера. Для выявления корреляций использовался коэффициент корреляции Спирмена. Для определения независимых предикторов неблагоприятных исходов применялась многофакторная логистическая регрессия. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Демографические и клинические характеристики исследуемой когорты пациентов представлены в таблице 1. Анализ базовых параметров демонстрирует типичный профиль популяции с ХСН с преобладанием мужчин, высоким уровнем коморбидности и значительной долей ишемической этиологии заболевания.

Таблица 1.

Демографические и клинические характеристики пациентов с ХСН, перенесших COVID-19 (n=172)

Характеристика	Значение
Пол (мужской/женский), n (%)	103 (59,9) / 69 (40,1)
Возраст, лет ( $M \pm SD$ )	63,7 $\pm$ 8,2
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> ( $M \pm SD$ )	29,8 $\pm$ 4,7
Функциональный класс ХСН по NYHA, n (%)	
I	18 (10,5)
II	93 (54,1)
III	56 (32,6)
IV	5 (2,9)
Фракция выброса левого желудочка, % ( $M \pm SD$ )	43,2 $\pm$ 10,6
ХСН с сохраненной ФВ ( $\geq 50\%$ ), n (%)	64 (37,2)
ХСН с промежуточной ФВ (40–49%), n (%)	48 (27,9)
ХСН с низкой ФВ ( $< 40\%$ ), n (%)	60 (34,9)
Этиология ХСН, n (%)	
Ишемическая болезнь сердца	118 (68,6)
Гипертоническая болезнь	141 (82,0)
Клапанные пороки сердца	28 (16,3)

Характеристика	Значение
Дилатационная кардиомиопатия	15 (8,7)
Сопутствующие заболевания, n (%)	
Сахарный диабет 2 типа	54 (31,4)
Хроническая болезнь почек	47 (27,3)
ХОБЛ	23 (13,4)
Фибрилляция предсердий	58 (33,7)
Тяжесть перенесенного COVID-19, n (%)	
Легкая	78 (45,3)
Средняя	76 (44,2)
Тяжелая	18 (10,5)
Повторные случаи COVID-19, n (%)	37 (21,5)
Вакцинация против COVID-19, n (%)	103 (59,9)

В ходе шестимесячного наблюдения у большинства пациентов (83,7 %) отмечались те или иные проявления постковидного синдрома, с преобладанием астенического комплекса (76,2 %), кардиореспираторных симптомов (59,3 %) и нейрокогнитивных нарушений (42,4 %). Частота и выраженность симптомов демонстрировала достоверную корреляцию с исходной тяжестью ХСН ( $r=0,62$ ,  $p < 0,001$ ) и перенесенного COVID-19 ( $r=0,58$ ,  $p < 0,001$ ). Анализ лабораторных показателей через 6 месяцев после перенесенного COVID-19 выявил значимые отклонения у существенной части пациентов (таблица 2). Особенно выраженные изменения наблюдались в уровне NT-proBNP, что свидетельствует о неблагоприятном влиянии перенесенной инфекции на функциональное состояние миокарда у пациентов с предрасположенной ХСН.

Таблица 2.

Лабораторные показатели пациентов с ХСН через 6 месяцев после перенесенного COVID-19 (n=172)

Показатель	Нормальные значения	Значение (Me [Q1; Q3])	Отклонение от нормы, n (%)
Гемоглобин, г/л	120–160	126 [112; 138]	65 (37,8)
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	4,0–9,0	6,2 [5,1; 7,8]	43 (25,0)
Нейтрофилы, %	47–72	62 [54; 69]	51 (29,7)
Лимфоциты, %	19–37	24 [19; 29]	58 (33,7)
Тромбоциты, $\times 10^9$ /л	180–320	219 [187; 256]	37 (21,5)
NT-proBNP, пг/мл	<125	642 [312; 1285]	108 (62,8)
Тропонин I, нг/мл	<0,014	0,018 [0,008; 0,034]	21 (12,2)

Показатель	Нормальные значения	Значение (Me [Q1; Q3])	Отклонение от нормы, n (%)
вчСРБ, мг/л	<5,0	4,2 [2,1; 8,7]	24 (14,0)
Интерлейкин-6, пг/мл	<7,0	5,6 [3,2; 9,8]	52 (30,2)
Фибриноген, г/л	2,0–4,0	3,7 [3,1; 4,3]	39 (22,7)
Д-димер, мкг/мл	<0,5	0,63 [0,38; 0,92]	40 (23,3)
Креатинин, мкмоль/л	59–104	92 [78; 113]	58 (33,7)
СКФ (СКД-EPI), мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	>60	67 [54; 82]	67 (39,0)
Глюкоза, ммоль/л	3,9–6,1	5,9 [5,2; 6,7]	53 (30,8)
Общий холестерин, ммоль/л	<5,2	4,8 [4,1; 5,6]	61 (35,5)
ЛПНП, ммоль/л	<3,0	2,8 [2,3; 3,4]	59 (34,3)
Калий, ммоль/л	3,5–5,1	4,4 [4,0; 4,8]	29 (16,9)
Натрий, ммоль/л	136–145	139 [137; 142]	32 (18,6)

Детальный анализ гематологических параметров выявил анемию у 38,4 % пациентов (средней степени тяжести у 14,5 %), лимфопению у 31,4 % и нейтропению у 18,6 %. У пациентов с тяжелым течением COVID-19 и повторными случаями инфицирования частота гематологических нарушений была достоверно выше ( $p < 0,01$ ). Обнаруженные изменения свидетельствуют о пролонгированном воздействии SARS-CoV-2 на систему кроветворения и иммунный статус. Особого внимания заслуживают выявленные изменения биомаркеров сердечной функции и воспаления. Уровень NT-proBNP превышал референсные значения у 62,8 % пациентов, причем у 37,2 % превышение составляло более чем в 5 раз выше верхней границы нормы. Установлена сильная положительная корреляция между уровнем NT-proBNP и функциональным классом ХСН ( $r=0,74$ ,  $p < 0,001$ ), а также тяжестью перенесенного COVID-19 ( $r=0,68$ ,  $p < 0,001$ ). У пациентов с повторными случаями COVID-19 средний уровень NT-proBNP был на 43,6 % выше, чем у пациентов с однократным инфицированием (926 [578; 1642] пг/мл vs 645 [298; 1167] пг/мл,  $p < 0,001$ ).

Повышение уровня высокочувствительного тропонина I наблюдалось у 12,2 % пациентов, что может свидетельствовать о персистирующем повреждении миокарда даже через 6 месяцев после COVID-19. Персистирующее воспаление, отраженное в повышении вчСРБ и интерлейкина-6, выявлено у 14,0% и 30,2 % пациентов соответственно. Повышение Д-димера у 23,3 % пациентов указывает на пролонгированную активацию системы гемостаза.

Анализ результатов инструментальных исследований сердечно-сосудистой системы через 6 месяцев после

COVID-19 (таблица 3) демонстрирует высокую частоту функциональных и структурных нарушений, значительно превышающую исходный уровень до инфицирования SARS-CoV-2.

Таблица 3.

Результаты инструментальных исследований сердечно-сосудистой системы у пациентов с ХСН через 6 месяцев после COVID-19 (n=172)

Показатель	Значение	Отклонение от исходных показателей, %
<b>Электрокардиография (ЭКГ)</b>		
Средняя ЧСС, уд/мин (M±SD)	92±14	+16,7
Нарушения ритма сердца, n (%)	58 (33,7)	+16,1
Фибрилляция/трепетание предсердий, n (%)	43 (25,0)	+8,3
Желудочковые аритмии, n (%)	22 (12,8)	+4,7
Нарушения проводимости, n (%)	36 (20,9)	+6,4
Признаки ишемии миокарда, n (%)	31 (18,0)	+4,7
<b>Эхокардиография (ЭхоКГ)</b>		
Фракция выброса ЛЖ, % (M±SD)	41,3±10,9	-1,9
Ухудшение ФВ ЛЖ на ≥5%, n (%)	52 (30,2)	-
Конечно-диастолический объем ЛЖ, мл (M±SD)	167±43	+5,8
Увеличение КДО ЛЖ на ≥10%, n (%)	47 (27,3)	-
Диастолическая дисфункция ЛЖ, n (%)	148 (86,0)	+9,3
1 тип (нарушение релаксации)	82 (47,7)	+2,4
2 тип (псевдонормализация)	48 (27,9)	+5,2
3 тип (рестриктивный)	18 (10,5)	+1,7
СДЛА, мм рт. ст. (M±SD)	36,8±10,2	+12,2
Легочная гипертензия, n (%)	63 (36,6)	+8,7
Перикардиальный выпот, n (%)	24 (14,0)	+11,1
<b>Холтеровское мониторирование ЭКГ</b>		
Средняя ЧСС за сутки, уд/мин (M±SD)	78±12	+6,9
Нарушения ритма сердца, n (%)	115 (66,9)	+14,5
Наджелудочковые экстрасистолы >100/сут, n (%)	87 (50,6)	+11,6
Желудочковые экстрасистолы >100/сут, n (%)	68 (39,5)	+8,2

Показатель	Значение	Отклонение от исходных показателей, %
Пароксизмы фибрилляции предсердий, n (%)	48 (27,9)	+5,8
Неустойчивая желудочковая тахикардия, n (%)	19 (11,0)	+4,6
Паузы >2 сек, n (%)	16 (9,3)	+3,5
Депрессия сегмента ST ≥1 мм, n (%)	42 (24,4)	+7,0
<b>УЗИ вен нижних конечностей</b>		
Тромбоз вен нижних конечностей, n (%)	14 (8,1)	+6,0
Признаки хронической венозной недостаточности, n (%)	56 (32,6)	+8,7
<b>МРТ сердца (n=63)</b>		
Признаки миокардита, n (%)	12 (19,0)	+19,0
Фиброз миокарда, n (%)	34 (54,0)	+22,2
Отек миокарда, n (%)	9 (14,3)	+14,3
Дисфункция правого желудочка, n (%)	24 (38,1)	+15,9

Электрокардиографические исследования показали значительное увеличение частоты нарушений ритма сердца через 6 месяцев после перенесенного COVID-19. У 33,7 % пациентов были выявлены различные аритмии, что на 16,1 % превышает исходный уровень до инфицирования. Наиболее часто регистрировались фибрилляция и трепетание предсердий (25,0 %), желудочковые аритмии (12,8 %), нарушения проводимости (20,9 %). Признаки ишемии миокарда были выявлены у 18,0 % пациентов, что на 4,7 % выше исходного уровня. Эхокардиографическое исследование продемонстрировало ухудшение систолической функции левого желудочка у 30,2 % пациентов, при этом среднее снижение фракции выброса составило 1,9 % в абсолютных значениях. У 27,3 % пациентов отмечено увеличение конечно-диастолического объема левого желудочка на 10 % и более от исходного уровня, что свидетельствует о прогрессировании ремоделирования миокарда. Диастолическая дисфункция левого желудочка выявлена у 86,0% пациентов, что на 9,3 % превышает исходный уровень. При этом наблюдалось увеличение доли пациентов с более тяжелыми типами диастолической дисфункции (псевдонормализация и рестриктивный тип). Средний уровень систолического давления в легочной артерии увеличился на 12,2 %, а частота легочной гипертензии — на 8,7 %.

Холтеровское мониторирование ЭКГ выявило нарушения ритма сердца у 66,9 % пациентов, что на 14,5 %

превышает исходный уровень. Наиболее часто регистрировались наджелудочковые экстрасистолы более 100 в сутки (50,6 %), желудочковые экстрасистолы более 100 в сутки (39,5 %), пароксизмы фибрилляции предсердий (27,9 %). Неустойчивая желудочковая тахикардия зарегистрирована у 11,0 % пациентов, что на 4,6 % выше исходного уровня. Ишемические изменения в виде депрессии сегмента ST  $\geq 1$  мм выявлены у 24,4 % пациентов. УЗИ вен нижних конечностей выявило тромбоз у 8,1 % пациентов, что на 6,0 % превышает исходный уровень. Признаки хронической венозной недостаточности обнаружены у 32,6 % пациентов, что на 8,7 % выше исходного уровня.

MPT сердца, выполненная у 63 пациентов по показаниям, выявила признаки миокардита у 19,0 %, фиброз миокарда у 54,0 %, отек миокарда у 14,3 % и дисфункцию правого желудочка у 38,1 % пациентов. Эти показатели значительно превышают исходный уровень до COVID-19, что свидетельствует о существенном влиянии SARS-CoV-2 на структуру и функцию миокарда даже через 6 месяцев после инфекции.

Особый интерес представляет сравнительный анализ клинико-лабораторных и инструментальных показателей у пациентов, перенесших COVID-19 однократно (n=135) и повторно (n=37). Результаты данного анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Сравнительный анализ показателей у пациентов с ХСН, перенесших COVID-19 однократно и повторно

Показатель	Однократный COVID-19 (n=135)	Повторный COVID-19 (n=37)	p-значение
<b>Клинические параметры</b>			
Усугубление ФК ХСН на $\geq 1$ класс, n (%)	38 (28,1)	19 (51,4)	0,008
Снижение дистанции 6-минутной ходьбы $\geq 50$ м, n (%)	42 (31,1)	24 (64,9)	<0,001
Госпитализации по поводу декомпенсации ХСН, n (%)	23 (17,0)	14 (37,8)	0,007
Усиление одышки, n (%)	56 (41,5)	29 (78,4)	<0,001
Нарастание отеков, n (%)	44 (32,6)	23 (62,2)	0,001
Персистирующая слабость, n (%)	72 (53,3)	30 (81,1)	0,002
<b>Лабораторные показатели</b>			
NT-проBNP, пг/мл	572 [298; 1028]	926 [578; 1642]	<0,001

Показатель	Однократный COVID-19 (n=135)	Повторный COVID-19 (n=37)	p-значение
Тропонин I, нг/мл	0,012 [0,007; 0,026]	0,026 [0,014; 0,042]	0,003
вчСРБ, мг/л	3,8 [1,8; 6,4]	5,9 [3,2; 10,8]	0,004
Интерлейкин-6, пг/мл	4,9 [2,8; 7,6]	8,2 [4,7; 13,5]	<0,001
Д-димер, мкг/мл	0,58 [0,32; 0,78]	0,84 [0,56; 1,18]	0,002
<b>Эхо кардиографические параметры</b>			
Фракция выброса ЛЖ, %	42,1 $\pm$ 10,5	38,4 $\pm$ 11,4	0,031
Снижение ФВ ЛЖ на $\geq 5\%$ , n (%)	34 (25,2)	18 (48,6)	0,005
Увеличение КДО ЛЖ на $\geq 10\%$ , n (%)	31 (23,0)	16 (43,2)	0,015
СДЛА, мм рт. ст.	34,9 $\pm$ 9,6	41,7 $\pm$ 10,8	<0,001
Диастолическая дисфункция 2–3 типа, n (%)	47 (34,8)	19 (51,4)	0,037
<b>Холтеровское мониторирование ЭКГ</b>			
Нарушения ритма сердца, n (%)	84 (62,2)	31 (83,8)	0,011
Желудочковые экстрасистолы >100/сут, n (%)	48 (35,6)	20 (54,1)	0,038
Пароксизмы фибрилляции предсердий, n (%)	33 (24,4)	15 (40,5)	0,045
Неустойчивая желудочковая тахикардия, n (%)	12 (8,9)	7 (18,9)	0,084
Депрессия сегмента ST $\geq 1$ мм, n (%)	28 (20,7)	14 (37,8)	0,031

Полученные данные свидетельствуют о значительно более выраженных негативных изменениях у пациентов, перенесших COVID-19 повторно. В этой группе достоверно чаще наблюдалось усугубление функционального класса ХСН (51,4 % vs 28,1 %, p=0,008), снижение толерантности к физической нагрузке (64,9 % vs 31,1 %, p <0,001), госпитализации по поводу декомпенсации ХСН (37,8 % vs 17,0 %, p=0,007).

Лабораторные показатели в группе с повторным COVID-19 также демонстрировали более выраженные отклонения: уровень NT-проBNP был выше на 61,9 % (p<0,001), тропонина I — на 116,7 % (p=0,003), вчСРБ — на 55,3 % (p=0,004), интерлейкина-6 — на 67,3 %

( $p < 0,001$ ), Д-димера — на 44,8 % ( $p = 0,002$ ). Эхокардиографические параметры в группе с повторным COVID-19 характеризовались более низкой фракцией выброса левого желудочка ( $38,4 \pm 11,4$  % vs  $42,1 \pm 10,5$  %,  $p = 0,031$ ), более частым снижением ФВ ЛЖ на  $\geq 5$  % ( $48,6$  % vs  $25,2$  %,  $p = 0,005$ ) и увеличением КДО ЛЖ на  $\geq 10$  % ( $43,2$  % vs  $23,0$  %,  $p = 0,015$ ), более высоким систолическим давлением в легочной артерии ( $41,7 \pm 10,8$  vs  $34,9 \pm 9,6$  мм рт. ст.,  $p < 0,001$ ), более высокой частотой выраженной диастолической дисфункции ( $51,4$  % vs  $34,8$  %,  $p = 0,037$ ). Холтеровское мониторирование ЭКГ также выявило более высокую частоту нарушений ритма сердца ( $83,8$  % vs  $62,2$  %,  $p = 0,011$ ), желудочковых экстрасистол ( $54,1$  % vs  $35,6$  %,  $p = 0,038$ ), пароксизмов фибрилляции предсердий ( $40,5$  % vs  $24,4$  %,  $p = 0,045$ ) и ишемических изменений ( $37,8$  % vs  $20,7$  %,  $p = 0,031$ ) в группе с повторным COVID-19.

Многофакторный анализ выявил независимые предикторы неблагоприятного течения ХСН через 6 месяцев после COVID-19, представленные в таблице 5.

Таблица 5.

Независимые предикторы неблагоприятного течения ХСН через 6 месяцев после перенесенного COVID-19 (многофакторный анализ)

Предиктор	ОШ (95% ДИ)	p-значение
Повторный случай COVID-19	3,42 (1,68–6,97)	<0,001
Тяжелое течение COVID-19	2,86 (1,43–5,72)	0,003
ФК ХСН III–IV до COVID-19	2,35 (1,29–4,28)	0,005
Фракция выброса ЛЖ < 40 %	2,18 (1,17–4,06)	0,014
Возраст $\geq 65$ лет	1,74 (0,98–3,09)	0,058
Сахарный диабет	1,93 (1,05–3,54)	0,034
Фибрилляция предсердий	1,86 (1,02–3,41)	0,042
Отсутствие вакцинации против COVID-19	1,79 (1,01–3,18)	0,046
NT-proBNP > 1000 пг/мл после COVID-19	3,26 (1,78–5,95)	<0,001
Повышение тропонина I	2,19 (1,12–4,27)	0,021
Д-димер > 0,5 мкг/мл	1,84 (1,02–3,32)	0,043
Интерлейкин-6 > 7 пг/мл	2,08 (1,14–3,82)	0,017

Наиболее сильными независимыми предикторами неблагоприятного течения ХСН через 6 месяцев после COVID-19 оказались повторный случай COVID-19 (ОШ 3,42, 95 % ДИ 1,68–6,97,  $p < 0,001$ ), уровень NT-proBNP > 1000 пг/мл (ОШ 3,26, 95 % ДИ 1,78–5,95,  $p < 0,001$ ), тяжелое течение COVID-19 (ОШ 2,86, 95 % ДИ 1,43–5,72,  $p = 0,003$ ), высокий функциональный класс ХСН до инфицирования (ОШ 2,35, 95 % ДИ 1,29–4,28,  $p = 0,005$ ) и низ-

кая фракция выброса левого желудочка (ОШ 2,18, 95 % ДИ 1,17–4,06,  $p = 0,014$ ).

Важно отметить, что отсутствие вакцинации против COVID-19 также являлось независимым фактором риска неблагоприятного течения ХСН (ОШ 1,79, 95 % ДИ 1,01–3,18,  $p = 0,046$ ). У вакцинированных пациентов наблюдалась достоверно меньшая частота декомпенсаций ХСН (18,4 % vs 28,9 %,  $p = 0,034$ ), менее выраженное снижение фракции выброса левого желудочка ( $-0,8 \pm 3,2$  % vs  $-2,5 \pm 4,1$  %,  $p = 0,012$ ) и меньшая частота нарушений ритма сердца (58,3 % vs 74,4 %,  $p = 0,008$ ). Корреляционный анализ выявил значимые взаимосвязи между различными клиническими, лабораторными и инструментальными показателями (таблица 6). Наиболее сильные корреляции наблюдались между уровнем NT-proBNP и функциональным классом ХСН, фракцией выброса левого желудочка, а также между нарушениями ритма сердца и уровнем тропонина I.

Таблица 6.

Корреляционные взаимосвязи между клиническими, лабораторными и инструментальными показателями у пациентов с ХСН через 6 месяцев после COVID-19

Показатели	Коэффициент корреляции (r)	p-значение
NT-proBNP и ФК ХСН	0,74	<0,001
NT-proBNP и ФВ ЛЖ	-0,69	<0,001
NT-proBNP и тяжесть COVID-19	0,68	<0,001
NT-proBNP и повторный COVID-19	0,62	<0,001
Тропонин I и нарушения ритма сердца	0,58	<0,001
Тропонин I и снижение ФВ ЛЖ	0,52	<0,001
Тропонин I и признаки ишемии миокарда	0,57	<0,001
вчСРБ и Д-димер	0,54	<0,001
вчСРБ и интерлейкин-6	0,62	<0,001
Интерлейкин-6 и нарушения ритма сердца	0,48	<0,001
Д-димер и тромбоз вен нижних конечностей	0,56	<0,001
СДЛА и диастолическая дисфункция	0,59	<0,001
Дистанция 6-минутной ходьбы и ФК ХСН	-0,78	<0,001
Дистанция 6-минутной ходьбы и NT-proBNP	-0,64	<0,001
Снижение ФВ ЛЖ и декомпенсация ХСН	0,63	<0,001
Повторный COVID-19 и декомпенсация ХСН	0,51	<0,001

Анализ качества жизни пациентов с ХСН через 6 месяцев после COVID-19 выявил значительное снижение

показателей по шкале MLHFQ. Средний балл составил  $45,3 \pm 18,6$ , что соответствует умеренному снижению качества жизни. При этом у пациентов с повторным COVID-19 среднее значение было достоверно выше ( $58,7 \pm 15,4$  vs  $42,6 \pm 17,8$ ,  $p < 0,001$ ), что свидетельствует о более значительном снижении качества жизни. Выявлена сильная корреляция между показателями качества жизни и функциональным классом ХСН ( $r=0,76$ ,  $p < 0,001$ ), уровнем NT-proBNP ( $r=0,68$ ,  $p < 0,001$ ), фракцией выброса левого желудочка ( $r=-0,62$ ,  $p < 0,001$ ) и дистанцией 6-минутной ходьбы ( $r=-0,72$ ,  $p < 0,001$ ).

Таким образом, результаты исследования демонстрируют значительное негативное влияние перенесенного COVID-19 на течение ХСН, особенно в случаях повторного инфицирования. Выявленные изменения затрагивают широкий спектр клинических, лабораторных и инструментальных параметров, что свидетельствует о комплексном воздействии SARS-CoV-2 на сердечно-сосудистую систему у пациентов с предрасположенной ХСН. Установленные предикторы неблагоприятного течения могут использоваться для стратификации риска и оптимизации тактики ведения данной категории пациентов.

### Заключение

Проведенное исследование демонстрирует значительное негативное влияние COVID-19 на клиническое течение хронической сердечной недостаточности даже через 6 месяцев после перенесенной инфекции. У 83,7 % пациентов с ХСН, перенесших COVID-19, отмечались те или иные проявления постковидного синдрома, с преобладанием астенического комплекса (76,2 %), кардиореспираторных симптомов (59,3 %) и нейрокогнитивных нарушений (42,4 %). Лабораторные исследования выявили существенные отклонения у значительной части пациентов: повышение уровня NT-proBNP у 62,8 %, интерлейкина-6 у 30,2 %, Д-димера у 23,3 %, высокочувствительного тропонина I у 12,2 %. Инструментальные методы обследования продемонстрировали увеличение частоты нарушений ритма сердца до 66,9 %, ухудшение систолической функции левого желудочка у 30,2 %, прогрессирование диастолической дисфункции у 86,0 % пациентов.

Особую значимость представляют данные о существенно более выраженных негативных изменениях у пациентов, перенесших COVID-19 повторно. В этой группе достоверно чаще наблюдалось усугубление функционального класса ХСН (51,4% против 28,1 %), снижение толерантности к физической нагрузке (64,9 % против 31,1 %), госпитализации по поводу декомпенсации ХСН (37,8 % против 17,0 %). Многофакторный анализ подтвердил, что повторный случай COVID-19 является одним из наиболее сильных независимых предикторов неблагоприятного течения ХСН (ОШ 3,42, 95 % ДИ 1,68–6,97). Полученные результаты имеют важное практическое значение, позволяя оптимизировать тактику наблюдения и лечения пациентов с ХСН, перенесших COVID-19. Особое внимание следует уделять пациентам с выявленными факторами риска неблагоприятного течения: повторным инфицированием SARS-CoV-2, тяжелым течением COVID-19, высоким функциональным классом ХСН и низкой фракцией выброса левого желудочка до инфицирования, повышенным уровнем NT-proBNP >1000 пг/мл после COVID-19. Установлена протективная роль вакцинации против COVID-19 у пациентов с ХСН. У вакцинированных пациентов наблюдалась достоверно меньшая частота декомпенсаций ХСН (18,4 % против 28,9 %), менее выраженное снижение фракции выброса левого желудочка и меньшая частота нарушений ритма сердца, что подтверждает важность вакцинопрофилактики в данной группе высокого риска.

Представленные данные обосновывают необходимость разработки специализированных алгоритмов диспансерного наблюдения и реабилитации пациентов с ХСН после COVID-19, учитывающих выявленные особенности и факторы риска. Целесообразно включение в стандартные протоколы обследования расширенного лабораторного мониторинга с оценкой кардиоспецифических биомаркеров, маркеров воспаления и коагуляционного статуса, а также комплексное инструментальное обследование с акцентом на оценку систолической и диастолической функции миокарда, нарушений ритма сердца и признаков легочной.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ежов М.В., Попова М.Д., Алексеева И.А., Покровский Н.С., Палеев Ф.Н. Новая коронавирусная инфекция: от патогенеза к терапии. Кардиологический вестник. 2021;16(1):10–19. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20211601110>
2. Романов Ю.А. SARS-CoV-2, COVID-19 и сердечно-сосудистые осложнения: взгляд с позиции сосудистого эндотелия. Кардиологический вестник. 2022;17(1):21–28.
3. Office for National Statistics Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK: 6 May 2022. 2022. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocial-care/conditionsanddiseases/bulletins/prevalenceofongoingsymptomsfollowingcoronaviruscovid19infectionintheuk/6may2022>
4. National Centre for Health Statistics Nearly one in five American adults who have had COVID-19 still have «Long COVID» 2022. [https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/nchs\\_press\\_releases/2022/20220622.htm](https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/nchs_press_releases/2022/20220622.htm)

5. Lee J., Kothari A., Bhatt G., Gupta N., Ali A.E., Najam N., Mazroua M., Mansoor T., Amal T., Elsaban M., Deo R., Bansal V., Kashyap R. Cardiac Complications Among Long Covid Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC: Journal of the American College of Cardiology*. 2023;81(8 suppl):2115. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(23\)02559-7](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(23)02559-7)
6. Hudgins A.F. IV. Assessing the Prevalence of Anemia Post COVID-19 Infection in Adult Members of a Southeastern Integrated Healthcare System. Thesis, Georgia State University. 2022. <https://doi.org/10.57709/29959212>
7. Xie Y., Xu E., Bowe B., Al-Aly Z. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. *Nature Medicine*. 2022;28(3):583–590. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01689-3>
8. Huseynov A., Akin I., Duerschmied D., Scharf R.E. Cardiac Arrhythmias in Post-COVID Syndrome: Prevalence, Pathology, Diagnosis, and Treatment. *Viruses*. 2023;15(2):389. <https://doi.org/10.3390/v15020389>
9. From the American Association of Neurological Surgeons (AANS), American Society of Neuroradiology (ASNR), Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe (CIRSE), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), Congress of Neurological Surgeons (CNS), European Society of Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT), European Society of Neuroradiology (ESNR), European Stroke Organization (ESO), Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI), Society of Interventional Radiology (SIR), Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS), and World Stroke Organization (WSO); Sacks D., Baxter B., Campbell BCV, Carpenter J.S., Cognard C., Dippel D., Eesa M., Fischer U., Hausegger K., Hirsch J.A., Shazam Hussain M., Jansen O., Jayaraman M.V., Khalessi A.A., Kluck B.W., Lavine S., Meyers P.M., Ramee S., Rüfenacht D.A., Schirmer C.M., Vorwerk D. Multisociety Consensus Quality Improvement Revised Consensus Statement for Endovascular Therapy of Acute Ischemic Stroke. *International Journal of Stroke*. 2018;13(6):612–632. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>

---

© Пономарев Денис Сергеевич (Ponomarev@medtorgservis.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»