

ПОСТКОВИДНЫЙ СИНДРОМ И ДИНАМИКА ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ЛИЦ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19

Галиева Г.А., Мирсаева Г.Х., Макеева Г.К., Афонина К.А., Галеева Г.Р.,
Журиленко Д.М., Козьмина М.К., Рамазанова А.С., Сагиров Т.Т., Хафизова А.Р.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, e-mail: gmukhetdinova@yandex.ru

Цель исследования – изучить структуру постковидного синдрома в амбулаторной практике и влияние COVID-19 на пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Для изучения структуры постковидного синдрома использовали данные медицинской документации амбулаторного приема 100 пациентов, госпитализированных по поводу новой коронавирусной инфекции в 2020 году. Для оценки влияния COVID-19 на течение хронической сердечной недостаточности проведены клиническое обследование пациентов и сравнительный анализ данных эхокардиографии до и после перенесенной инфекции. В исследование были включены 45 пациентов с установленным ранее диагнозом хронической сердечной недостаточности, которые в период с 2020 по 2022 годы перенесли COVID-19. Наиболее частыми симптомами, обнаруженными авторами при оценке обращений пациентов за медицинской помощью, были слабость, утомляемость, нарушения сна, снижение толерантности к физической нагрузке, нарушения углеводного обмена, что совпадает с данными медицинской литературы. Эхокардиографическое обследование пациентов выявило, что после перенесенной коронавирусной инфекции наблюдается снижение фракции выброса левого желудочка, более выраженное у лиц с постинфарктным кардиосклерозом. Таким образом, астенический синдром, нарушение дыхательной функции и различные кардиологические симптомы являются наиболее частыми проявлениями постковидного синдрома. У лиц с хронической сердечной недостаточностью, особенно с инфарктом миокарда в анамнезе, наблюдается снижение сократительной способности миокарда после перенесенной коронавирусной инфекции.

Ключевые слова: COVID-19, постковидный синдром, хроническая сердечная недостаточность, фракция выброса левого желудочка.

POSTCOVID SYNDROME AND THE DYNAMICS OF CHRONIC HEART FAILURE IN PEOPLE WHO HAD COVID-19

Galieva G.A., Mirsaeva G.Kh., Makeeva G.K., Afonina K.A., Galeeva G.R.,
Zhurilenko D.M., Kozmina M.K., Ramazanova A.S., Sagirov T.T., Hafizova A.R.

FSBEI of HE «Bashkir State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ufa, e-mail: gmukhetdinova@yandex.ru

The aim of the study was to study the structure of postcovid syndrome in outpatient practice and the effect of COVID-19 on patients with chronic heart failure. To study the structure of the postcovid syndrome, data from the medical records of outpatient admission of 100 patients hospitalized for a new coronavirus infection in 2020 were used. To assess the effect of COVID-19 on the course of chronic heart failure, a clinical examination of patients and a comparative analysis of echocardiography data before and after infection were conducted. The study included 45 patients with a previously diagnosed chronic heart failure who had COVID-19 between 2020 and 2022. The most common symptoms we found when evaluating patients' requests for medical help were weakness, fatigue, sleep disorders, decreased exercise tolerance, and impaired carbohydrate metabolism, which coincides with the data of the medical literature. Echocardiographic examination of patients revealed that after coronavirus infection, there is a decrease in the left ventricular ejection fraction, more pronounced in people with postinfarction cardiosclerosis. Thus, asthenic syndrome, impaired respiratory function and various cardiological symptoms are the most common manifestations of postcovid syndrome. In people with chronic heart failure, especially with a history of myocardial infarction, there is a decrease in myocardial contractility after a coronavirus infection.

Keywords: COVID-19, postcovid syndrome, chronic heart failure, left ventricular ejection fraction.

Введение

Постковидный синдром развивается у лиц, перенесших COVID-19, вызванный вирусом SARS-CoV-2, в течение 3 и более месяцев от начала инфекции; характеризуется

многообразными симптомами на протяжении 2 и более месяцев и невозможностью их объяснения другим заболеванием. Более чем у половины пациентов, перенесших инфекцию, достаточно долго (6–12 месяцев) сохраняются беспокоящие их симптомы, которые весьма разнообразны. Часть из них закономерно связана с поражением дыхательной системы, другие обусловлены вовлечением различных органов и систем: жалобы на «туман в голове», головокружение (поражение нервной системы); необъяснимую тревогу, подавленность настроения; боль в животе, диарею (симптомы патологии желудочно-кишечного тракта); нарушения углеводного обмена, декомпенсацию сахарного диабета, тиреоидит (эндокринные); перебои в работе сердца, колебания артериального давления (сердечно-сосудистые); различные высыпания на коже и выпадение волос (дерматологические); расстройства обоняния и вкуса, боли в суставах и в мышцах и др. В сентябре 2020 г. для описания постковидного синдрома в Международную классификацию болезней 10-го пересмотра был внесен отдельный код «U09.9 – состояние после COVID-19». «По данным зарубежных исследований, к наиболее частым симптомам, наблюдающимся в течение 6 месяцев после перенесенной инфекции COVID-19, относились: усталость (63%), бессонница (26%), тревога и депрессия (23%), выпадение волос (22%), реже встречались anosmia (11%), боль в суставах (9%), сердцебиение (9%), снижение аппетита (8%), расстройство вкуса (7%), головокружение (6%), диарея и рвота (5%), боль или стеснение в груди (5%), боль в горле (4%), кожные высыпания (3%), головная боль (2%), миалгия (2%)» [1]. В России и территориях стран бывшего СНГ был создан регистр АКТИВ в целях изучения особенностей течения постковидного периода у пациентов, перенесших COVID-19, в Евразийском регионе. Согласно результатам исследования, «окончание острого периода COVID-19 не означает полноценного выздоровления пациентов, перенесших эту инфекцию. Наиболее частыми причинами обращения за внеплановой медицинской помощью в первые 3 месяца были: неконтролируемая артериальная гипертензия, декомпенсация сахарного диабета 2 типа, дестабилизация ИБС, заболевания желудочно-кишечного тракта, приступы фибрилляции предсердий, обострение бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких, декомпенсация хронической сердечной недостаточности» [2].

Для COVID-19 характерна мультиорганность: помимо поражения легких, часто встречается повреждение сердца и сосудов, что ведет к развитию сердечно-сосудистых осложнений и прогрессированию течения сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Однако среди сопутствующих заболеваний у пациентов с COVID-19 преобладали артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет (СД) и ожирение. По мнению большинства исследований: «ССЗ и ожирение, часто встречающиеся у пациентов с новой коронавирусной инфекцией, признаны основными факторами риска госпитализации, в том числе в отделение интенсивной

терапии, и смерти от COVID-19» [3]. Пациенты с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), перенесшие COVID-19, также имеют серьезные сердечно-сосудистые последствия. Показано, что ХСН III–IV ФК является независимым ФР летального исхода в первые 3 месяца у реконвалесцентов [2]. COVID-19 нарушает функцию легких и снижает насыщение крови кислородом, что может привести к ишемии сердца [4, 5]. Более того, повреждающее действие на сердце оказывает и сам воспалительный процесс, вызванный COVID-19. По данным V.O. Puntmann и соавт., при проведении «магнитно-резонансной томографии сердца 100 пациентов по прошествии более двух месяцев с момента первоначального диагноза продолжающееся воспаление миокарда выявлено у 60% независимо от тяжести течения острого заболевания» [6]. Данные, полученные в Швейцарии и Италии, свидетельствуют о том, что СН присутствует примерно у 20% пациентов с ССЗ и у 13% всех пациентов с COVID-19, что может повышать риск развития тяжелых симптомов и высокой внутрибольничной смертности [7, 8]. Однако, как показали исследования Mogin и соавт., смертность и частота госпитализации при COVID-19 не зависели от исходной фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), определенной менее чем за год до заболевания [9]. Исследований, демонстрирующих поражение миокарда и выявление различных аномалий сердца, в том числе по результатам эхокардиографии, у больных с коронавирусной инфекцией в отечественной и зарубежной литературе представлено достаточно [10, 11]. В то же время работ, посвященных изучению воздействия COVID-19 на сократительную способность миокарда до и после инфекции у одних и тех же пациентов в сравнительном аспекте, практически нет.

Цель исследования: изучить структуру постковидного синдрома в амбулаторной практике и влияние COVID-19 на пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

Материалы и методы исследования

Для изучения структуры постковидного синдрома использовали данные медицинской документации амбулаторного приема 100 пациентов, госпитализированных по поводу новой коронавирусной инфекции в 2020 г. Возраст пациентов варьировал от 40 до 60 лет, средний возраст участников исследования составил $54 \pm 1,9$ года. Для оценки влияния COVID-19 на течение ХСН проведены клиническое обследование пациентов и сравнительный анализ данных эхокардиографии (ЭхоКГ) до и после перенесенной инфекции. В исследование были включены 45 пациентов с установленным ранее диагнозом ХСН, которые в период с 2020 по 2022 гг. перенесли COVID-19, подтвержденный положительным результатом полимеразной цепной реакции (ПЦР) мазка на инфекцию SARS-CoV-2. Возраст пациентов варьировал от 48 до 75 лет, средний возраст составил $62,75 \pm 1,2$ года. Мужчин было 21 (46,6%), женщин – 24 (53,4%). Заболевание в легкой форме перенесли 22 (48,9%) пациента, средней степени тяжести – 21 (46,7%), тяжелой степени тяжести – 2 (4,4%). У всех пациентов ХСН обусловлена ИБС, в

том числе постинфарктным кардиосклерозом у 9 (20%) пациентов, аортокоронарное шунтирование (АКШ) было проведено 1 пациенту. В анализируемой группе были выявлены 29 пациентов, имеющих артериальную гипертензию (АГ) (64,4%). Все пациенты получали стандартную терапию. Статистический анализ: средние показатели были представлены в виде средней арифметической M и ее ошибки ($M \pm m$) в случае нормального распределения признака; показатели с распределением, отличным от нормального, представлены в виде медианы и интерквартильного интервала $Me(Q_1; Q_3)$. Для сравнения двух связанных (зависимых) выборок использовали t -критерий Стьюдента для параметрических переменных, а в случае распределений, отличных от нормальных, использовали критерий Вилкоксона; для качественных данных – критерий χ^2 . Различия статистически значимы при $p < 0,05$. Для проведения статистической обработки использовали программы Microsoft Excel 2021 и Statistica (версия 10).

Результаты исследования и обсуждение

Выявлено многообразие симптомов: пациенты жалуются на усталость, одышку, усиленное сердцебиение (симптомы можно расценить как проявления сердечной недостаточности, но одышка может быть и проявлением дыхательной недостаточности); нарушения сна, боли голове, снижение работоспособности (астенический постинфекционный синдром), снижение памяти и концентрации внимания, потерю обоняния и вкусовых ощущений (поражение центральной нервной системы); различные нарушения работы пищеварительного тракта (метеоризм, диарея, боль в животе) и другие симптомы. На практике, особенно на амбулаторном этапе наблюдения за пациентами, постковидный синдром часто недооценивается ввиду его разнообразных симптомов и проявлений, которые не всегда можно связать с перенесенной инфекцией. Как правило, реконвалесценты COVID-19 не обращаются к врачу, даже если испытывают симптомы. Авторами из анализа амбулаторных приемов установлено, что жалобы, схожие с проявлением постковидного синдрома, предъявляли 61% пациентов ($n=61$), данных о жалобах или обращениях в амбулаторную службу у остальных 39% пациентов не обнаружено. Диагноз U09.9 «Состояние после COVID-19 неуточненное», соответствующий постковидному синдрому в международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10), был выставлен только в 9% случаев, в остальных случаях больным устанавливались другие соматические диагнозы. Наиболее распространенными проявлениями были симптомы астении: слабость, повышенная утомляемость, нарушение сна, «туман в голове», снижение концентрации внимания, неустойчивость настроения – 81,9% ($n=50$); проявления, связанные с нарушениями дыхательной функции: одышка при физической нагрузке, дискомфорт в груди – 19,6% ($n=12$) и нарушения углеводного обмена: нарушение толерантности к глюкозе – 13,1% ($n=8$). Менее

распространены жалобы на впервые возникшие аллергические реакции – 9,8% (n=6), нарушения работы сердечно-сосудистой системы: нестабильное артериальное давление, нарушение ритма – 9,7% (n=6), мышечную слабость и артралгии – 11,5% (n=7). Большинство пациентов – 40,9% (n=25) – наблюдали более одного симптома в течение 4 недель после выздоровления. Наиболее частыми симптомами, обнаруженными при оценке обращений пациентов за медицинской помощью, были слабость, утомляемость, нарушения сна, снижение толерантности к физической нагрузке, нарушения углеводного обмена, одышка, повышение артериального давления (АД), учащение сердцебиения, что совпадает с данными медицинской литературы [1]. Часто пациенты имеют сразу несколько симптомов, укладывающихся в понятие «постковидный синдром», что заметно снижает их уровень жизни и сказывается на трудоспособности, а также представляет определенные трудности в диагностике на амбулаторном этапе.

По мнению ряда авторов, «основные предполагаемые патофизиологические механизмы, вызывающие сердечно-сосудистые осложнения, связанные с COVID-19, включают: а) прямое цитотоксическое повреждение миокарда; б) подавление ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2), выполняющего кардиопротекторную функцию как антифибротический, антиоксидантный и противовоспалительный фактор; в) повреждение эндотелиальных клеток и тромбовоспаление; г) избыточную продукцию провоспалительных цитокинов, приводящую к дисфункции эндотелия и активации путей комплемента, тромбоцитов, фактора фон Виллебранда и тканевого фактора, что в совокупности увеличивает риск тромбоза; д) гипоксическое повреждение; е) побочные эффекты лекарственных препаратов (азитромицин, тоцилизумаб, хлорохин и гидроксихлорохин)» [1, 12].

Важным аспектом в контексте патогенеза COVID-19 и ХСН являются вопросы лечения. В начале пандемии остро стоял вопрос о применении ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и блокаторов рецепторов ангиотензина (БРА) у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. В настоящее время нет доказательств о рисках применения ингибиторов АПФ и БРА при коронавирусной инфекции. Следует отметить, что отобранные пациенты с ХСН в период пандемии продолжали принимать лекарственные препараты из данных групп.

Среди клинических симптомов ХСН преобладала одышка – у 23 (51,1%) пациентов, снижение толерантности к нагрузкам – у 39 (86,7%), периферические отеки отмечены у 14 (31,1%) пациентов. У всех пациентов был правильный регулярный ритм, среднее значение ЧСС составило $73,5 \pm 1,24$ удара в минуту. Уровень систолического АД составил $126,5 \pm 3,38$ мм рт. ст. (на фоне терапии), ЧДД – $17,9 \pm 0,24$ в минуту.

В зависимости от показателя фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) в настоящее время выделяют 3 группы пациентов с ХСН: ХСН с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (ХСНсФВ) – сократимость сердца пациентов практически не нарушена (ФВ ЛЖ $\geq 50\%$); ХСН с промежуточной фракцией выброса левого желудочка (ХСНпФВ) – характерно умеренное снижение сократительной способности левого желудочка (ФВ ЛЖ = 40–49%); ХСН со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ХСНнФВ) – выраженное снижение сократительной способности ЛЖ (ФВ ЛЖ $<40\%$). Анализ данных эхокардиографического обследования пациентов до и после перенесенной коронавирусной инфекции в соответствии с вышеуказанной классификацией выявил следующее распределение (табл.): число пациентов с ХСНнФВ после перенесенного заболевания увеличилось, число лиц с ХСНсФВ снизилось.

Распределение пациентов по ФВ ЛЖ до и после COVID-19

	До		После		
	Абс.	%	Абс.	%	
Число пациентов					
ХСНсФВ	40	88,9	37	82,2	p=0,36
ХСНпФВ	4	8,9	5	11,1	p=0,72
ХСНнФВ	1	2,2	3	6,7	p=0,31

В количественном выражении ФВ ЛЖ у пациентов в целом по группе составила 64(55;68) до перенесенной инфекции и 61(52;65) в постковидном периоде ($p<0,01$). У лиц с постинфарктным кардиосклерозом среднее значение ФВ ЛЖ составило 51(42;60) до перенесенной инфекции и 43(38;51) в постковидном периоде ($p=0,01$). Анализ данных рандомизированных исследований о риске развития ХСН у пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции, представленный M. Zuin с соавт., демонстрирует, что «выжившие после COVID-19 имели дополнительный 90%-ный риск развития ХСН после коронавирусной инфекции в долгосрочном периоде, риск напрямую был связан с возрастом и артериальной гипертензией в анамнезе» [13]. По данным А.А. Смирнова с соавт., полученным за 2 года наблюдения за пациентами, перенесшими COVID-19, «у больных с кардиоваскулярной мультиморбидностью (КВММ) по сравнению с больными без сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) частота случаев смерти была в 6,1 раза выше, также была выше частота нефатальных инфаркта миокарда и мозгового инсульта; у пациентов с КВММ чаще регистрировались случаи ХСН. По результатам эхокардиографии фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 50% зарегистрирована только у пациентов с КВММ (7,4% случаев),

значений ФВ ЛЖ менее 40% не зарегистрировано» [14]. Появление или прогрессирование течения ХСН после острого течения COVID-19 представлено и в исследовании С.В. Майриной с соавт.: у 31% пациентов наблюдалось увеличение функционального класса ХСН [15].

Почти у половины пациентов (44,4%) авторами были выявлены такие поражения клапанного аппарата сердца, как недостаточность митрального или трикуспидального клапана, пролапс створок митрального клапана, причем у 3 (15%) из них за период наблюдения было зарегистрировано прогрессирование степени поражения клапана. Данный показатель был выражен в отягощении степени митральной недостаточности с 1-й до 2–3-й степени у одного пациента, пролапса передней створки митрального клапана с 1-й до 3-й степени у двух исследуемых.

Заключение. Исходя из всего описанного выше, можно сделать вывод: COVID-19 нередко дает осложнения в долгосрочной перспективе, даже если болезнь протекала в легкой форме. Астенический синдром, нарушение дыхательной функции и различные кардиологические симптомы являются наиболее частыми проявлениями постковидного синдрома. Данные осложнения существенно ухудшают качество жизни реконвалесцентов, вследствие чего возникает необходимость в более активном мониторинге и последующем наблюдении. Так, в проведенном исследовании выявлено, что у лиц с ХСН после перенесенной коронавирусной инфекции наблюдается снижение сократительной способности миокарда, более выраженное у лиц с постинфарктным кардиосклерозом.

Многообразие симптомов, возникающих у пациентов с постковидным синдромом, является важной проблемой для здравоохранения. Своевременная диагностика и правильная клиническая оценка повысят эффективность лечения. Следует отметить, что исследования по постковидному синдрому все еще продолжаются, и на данный момент остается много неизвестных аспектов этого состояния, изучение которых сейчас и в дальнейшем будет способствовать улучшению качества жизни и состояния пациентов.

Список литературы

1. Амиров Н.Б., Давлетшина Э.И., Васильева А.Г., Фатыхов Р.Г. Постковидный синдром: мультисистемные «дефициты» // Вестник современной клинической медицины. 2021. Т. 14, вып. 6. С.94-104. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(6).94-104.
2. Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г., Беленков Ю.Н., Конради А.О., Лопатин Ю.М., Ребров А.П., Терещенко С.Н., Чесникова А.И. Клинические особенности постковидного периода. Результаты международного регистра «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2 (АКТИВ

- SARS-CoV-2)». (12 месяцев наблюдения) // Российский кардиологический журнал. 2023. № 28(1). С. 5270. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5270.
3. Шарипова М.М., Ивкина М.В., Архангельская А.Н., Гуревич К.Г., Маев И.В. Особенности течения COVID-19 у пациентов с коморбидной патологией // Медицинский Совет. 2022. №6. С.44-49. DOI: 10.21518/2079-701X-2022-16-6-44-49.
4. Галиева Г.А., Мирсаева Г.Х., Фазлыева Р.М., Камаева Э.Р., Андриянова О.Л., Масалимова Д.И., Исламгулов А.Х., Никулина В.В., Имаева А.Р. Сравнительное изучение поражения миокарда при хантавирусной и новой коронавирусной инфекции // Медицинский Совет. 2023. № 6. С.44-50. DOI: 10.21518/ms2023-055.
5. Bavishi C., Bonow R.O., Trivedi V., Abbott J.D., Messerli F.H., Bhatt D.L. Special Article - Acute myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19 infection: A review // Prog Cardiovasc Dis. 2020. Vol.63. Is.5. P. 682-689. DOI:10.1016/j.pcad.2020.05.013.
6. Puntmann V.O., Carerj M.L., Wieters I., Fahim M., Arendt C., Hoffmann J., Shchendrygina A., Escher F., Vasa-Nicotera M., Zeiher A.M., Vehreschild M., Nagel E. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // JAMA Cardiol. 2020. Vol.5. Is.11. P. 1265-1273. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.3557.
7. Sokolski M., Trenson S., Sokolska J.M., D'Amario D., Meyer P., Poku N.K., Biering-Sørensen T., Højbjerg Lassen M.C., Skaarup K.G., Barge-Caballero E., Pouleur A.C., Stolfo D., Sinagra G., Ablasser K., Muster V., Rainer P.P., Wallner M., Chiodini A., Heiniger P.S., Mikulicic F., Schwaiger J., Winnik S., Cakmak H.A., Gaudenzi M., Mapelli M., Mattavelli I., Paul M., Cabac-Pogorevici I., Bouleti C., Lilliu M., Minoia C., Dauw J., Costa J., Celik A., Mewton N., Montenegro C.E.L., Matsue Y., Loncar G., Marchel M., Bechlioulis A., Michalis L., Dörr M., Prihadi E., Schoenrath F., Messroghli D.R., Mullens W., Lund L.H., Rosano G.M.C., Ponikowski P., Ruschitzka F., Flammer A.J. Heart failure in COVID-19: the multicentre, multinational PCHF-COVICAV registry // ESC Heart Fail. 2021. Vol.8. Is.6. P.4955-4967. DOI:10.1002/ehf2.13549.
8. Tomasoni D., Inciardi R.M., Lombardi C.M., Tedino C., Agostoni P., Ameri P., Barbieri L., Bellasi A., Camporotondo R., Canale C., Carubelli V., Carugo S., Catagnano F., Dalla Vecchia L.A., Danzi G.B., Di Pasquale M., Gaudenzi M., Giovinazzo S., Gneccchi M., Iorio A., La Rovere M.T., Leonardi S., Maccagni G., Mapelli M., Margonato D., Merlo M., Monzo L., Mortara A., Nuzzi V., Piepoli M., Porto I., Pozzi A., Sarullo F., Sinagra G., Volterrani M., Zacccone G., Guazzi M., Senni M., Metra M. Impact of heart failure on the clinical course and outcomes of patients hospitalized for COVID-19. Results of the Cardio-COVID-Italy multicentre study // Eur J Heart Fail. 2020. Vol.22. Is. 12. P.2238-2247. DOI:10.1002/ejhf.2052.

9. Morin D.P., Manzo M.A., Pantlin P.G., Verma R., Bober R.M., Krim S.R., Lavie C.J., Qamruddin S, Shah S, Tafur Soto J.D., Ventura H, Price-Haywood E.G. Impact of Preinfection Left Ventricular Ejection Fraction on Outcomes in COVID-19 Infection // *Curr Probl Cardiol.* 2021. Vol.46. Is.10. P.100845. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2021.100845.
10. Deng Q., Hu B., Zhang Y., Wang H., Zhou X., Hu W., Cheng Y., Yan J., Ping H., Zhou Q. Suspected myocardial injury in patients with COVID-19: Evidence from front-line clinical observation in Wuhan, China // *Int J Cardiol.* 2020. Vol.311. P.116-121. DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.03.087.
11. Dweck M.R., Bularga A., Hahn R.T., Bing R., Lee K.K., Chapman A.R., White A., Salvo G.D., Sade L.E., Pearce K., Newby D.E., Popescu B.A., Donal E., Cosyns B., Edvardsen T., Mills N.L., Haugaa K. Global evaluation of echocardiography in patients with COVID-19 // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020. Vol.21. Is. 9. P.949-958. DOI:10.1093/ehjci/jeaa178.
12. Nakou E., De Garate E., Liang K., Williams M., Pennell D.J., Bucciarelli-Ducci C. Imaging Findings of COVID-19-Related Cardiovascular Complications // *Card Electrophysiol Clin.* 2022. Vol.14. Is. 1. P.79-93. DOI: 10.1016/j.ccep.2021.10.008.
13. Zuin M., Rigatelli G., Roncon L., Pasquetto G., Bilato C. Risk of incident heart failure after COVID-19 recovery: a systematic review and meta-analysis // *Heart Fail Rev.* 2023. Vol.28. Is. 4. P.859-864. DOI: 10.1007/s10741-022-10292-0.
14. Смирнов А.А., Лукьянов М.М., Марцевич С.Ю., Кутищенко Н.П., Андреев Е.Ю., Воронина В.П., Диндикова В.А., Дмитриева Н.А., Кудрявцева М.М., Лерман О.В., Маковеева А.Н., Окшина Е.Ю., Смирнова М.И., Пулин А.А., Карпов О.Э., Драпкина О.М. Отдаленные исходы у пациентов с сердечно-сосудистой мультиморбидностью, перенесших COVID-19: двухлетнее наблюдение // *Профилактическая медицина.* 2023. Т.26, №12. С.58–64. DOI: 10.17116/profmed20232612158.
15. Майрина С.В., Макаров И.А., Митрофанова Л.Б., Вонский М.С., Рунов А.Л., Папко К.А., Моисеева О.М. Клинические и морфологические изменения в миокарде у пациентов с постковидным синдромом // *Российский кардиологический журнал.* 2023. Т.28, №11. С.28-38. DOI:10.15829/1560-4071-2023-5582.