



Эхокардиографические изменения у лиц, перенесших COVID-19, через 6 и 12 месяцев после выписки из стационара

**Канорский С. Г., Панченко Д. И., Быстров А. О., Мойсова Д. Л.,
Городин В. Н., Ионов А. Ю.**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Краснодар, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Канорский Сергей Григорьевич*, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой терапии № 2 ФПК и ППС Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0003-1510-9204

Панченко Дмитрий Иванович, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0002-9883-8439

Быстров Александр Олегович, заочный аспирант кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФПК и ППС Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0002-9903-0634

Мойсова Диана Леонидовна, д-р мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФПК и ППС Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0003-3920-5997

Городин Владимир Николаевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии ФПК и ППС Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0003-3062-7595

Ионов Алексей Юрьевич, канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия. ORCID: 0000-0003-0231-9261

Цель — определить динамику эхокардиографических изменений у пациентов, перенесших COVID-19, через 6 и 12 месяцев после выписки из стационара.

Материал и методы. В исследование включено 85 пациентов (40 мужчин и 45 женщин, средний возраст — $50,1 \pm 8,7$ года), получавших стационарное лечение

в 2020–2021 годах по поводу COVID-19 среднетяжелого ($n = 49$; 58%) или тяжелого ($n = 36$; 42%) течения. Всем пациентам проводились: общеклиническое исследование со сбором жалоб и анамнеза, физикальное обследование, стандартная электрокардиография и трансторакальная эхокардиография.

Результаты. Параметры эхокардиографии у обследованных пациентов в динамике через 6 и 12 месяцев изменялись разнонаправленно без определенной связи с клиническими проявлениями. Среди важных находок в процессе наблюдения на протяжении 12-ти месяцев — повышение частоты выявления гидроперикарда (относительный риск (ОР) 3,727 при 95% доверительном интервале (ДИ) 2,058–6,749), диастолической дисфункции правого желудочка 2–3 типов (ОР — 9,5 при 95% ДИ — 4,33–20,842), значимое увеличение максимального и среднего градиентов давления на аортальном клапане, а также среднего градиента давления на митральном клапане.

Заключение. После перенесенного COVID-19, целесообразно динамическое врачебное наблюдение за

пациентами с сохраняющимися кардиоваскулярными симптомами и признаками для предупреждения тяжелых и долгосрочных осложнений, в том числе с использованием трансторакальной эхокардиографии.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, эхокардиография.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 29.11.2022

Принята: 27.01.2023



Для цитирования: Канорский С. Г., Панченко Д. И., Быстров А. О., Мойосова Д. Л., Городин В. Н., Ионов В. Н. Эхокардиографические изменения у лиц, перенесших COVID-19, через 6 и 12 месяцев после выписки из стационара. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний.* 2023. 11(37): 17–24. doi: 10.24412/2311-1623-2023-37-17-24

Echocardiographic changes in patients who experienced COVID-19 after 6 and 12 months of hospital discharge

Kanorsky S.G., Panchenko D.I., Bystrov A.O., Moisoova D.L., Gorodin V.N., Ionov A.Yu.

Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

AUTHORS

Sergey G. Kanorsky, MD, PhD, professor, head of the Department of Internal Medicine № 2 of the Kuban State Medical University of Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Dmitry I. Panchenko, assistant professor of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases of Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Alexander O. Bystrov, postgraduate student of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Diana L. Moisoova, MD, PhD, docent of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Vladimir N. Gorodin, MD, PhD, professor, head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Alexey Yu. Ionov, M.D., PhD, docent, head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases of Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russia.

Objective. To determine the dynamics of echocardiographic changes in patients who experienced COVID-19 at 6 and 12 months after hospital discharge.

Materials and methods. The study included 85 patients (40 men and 45 women, mean age 50.1 ± 8.7 years) who received inpatient treatment in 2020–2021 for COVID-19 of moderate ($n = 49$; 58%) or severe ($n = 36$; 42%) course. All patients underwent: general clinical examination with collection of complaints and medical history, physical ex-

amination, standard electrocardiography and transthoracic echocardiography.

Results. The dynamics of echocardiographic parameters in the examined patients was not with clinical manifestations after 6 and 12 months. The important findings during 12-month follow-up were the increased frequency of hydropericardium (relative risk (RR) 3.727 at 95% confidence interval (CI) 2.058–6.749), types 2 and 3 of right ventricular diastolic dysfunction (RR — 9.5 at 95% CI —



4.33–20.842], significant increases of maximal and mean aortic valve pressure gradients, and mean mitral valve pressure gradient.

Conclusion. It is reasonable to monitor patients with persisting cardiovascular symptoms to prevent severe and long-term complications using transthoracic echocardiography after COVID-19.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, echocardiography.

Conflict of interest: none declared.

Received: 29.11.2022

Accepted: 27.01.2023

For citation: Kanorsky S.G., Panchenko D.I., Bystrov A.O., Moiseva D.L., Gorodin V.N., Ionov A.Yu. Echocardiographic changes in patients who experienced COVID-19 after 6 and 12 months of hospital discharge. International International Journal of Heart and Vascular Diseases. 2023. 11(37): 17-24. doi: 10.24412/2311-1623-2023-37-17-24.

Список сокращений

АК	— аортальный клапан
ДДЛЖ	— диастолическая дисфункция левого желудочка
ДДПЖ	— диастолическая дисфункция правого желудочка
ДИ	— доверительный интервал
ИММЛЖ	— индекс массы миокарда левого желудочка
ИОЛП	— индекс объема левого предсердия
ИОПП	— индекс объема правого предсердия
ИУОЛЖ	— индекс ударного объема левого желудочка
ИУОПЖ	— индекс ударного объема правого желудочка
КДР ЛЖ	— конечно-диастолический размер левого желудочка
КСП ПП	— конечно-систолическая площадь правого предсердия

ЛА	— легочная артерия
МГД	— максимальный градиент давления
МК	— митральный клапан
СГД	— средний градиент давления
СУЗСЛЖ	— систолическое утолщение задней стенки левого желудочка
СУМЖП	— систолическое утолщение межжелудочковой перегородки
ТЗС ЛЖ	— толщина задней стенки левого желудочка
ТК	— трикуспидальный клапан
ТМЖП	— толщина межжелудочковой перегородки
ТС ПЖ	— толщина стенки правого желудочка
ФВ ЛЖ	— фракция выброса левого желудочка
ФВ ПЖ	— фракция выброса правого желудочка
ФИП ПЖ	— фракционное изменение площади правого желудочка
COVID-19	— коронавирусная инфекция

Введение

В настоящее время, наряду с исследованиями ведения больных в острой фазе коронавирусной инфекции (COVID-19), все большее внимание уделяется изучению долгосрочных последствий в организме выживших пациентов. Этот интерес подтверждается быстрым ростом количества публикаций по проблеме постковидного синдрома [1]. Российские эксперты согласны с определением постковидного синдрома, представленным в рекомендациях United Kingdom National Institute for Health and Care Excellence, согласно которому он представляет собой признаки и симптомы, развившиеся во время или после перенесенного COVID-19 и продолжающиеся более 12-ти недель, которые не могут быть объяснены другой причиной [2]. От 10 до 30% людей после инфекции SARS-CoV-2 испытывают длительные симптомы, часть из которых может быть связана с сердечно-сосудистой системой [3]. Поскольку в этиологической структуре летального исхода в постгоспитальном

периоде преобладали сердечно-сосудистые причины [4], закономерно проведение исследований для оценки состояния сердца и сосудистой системы в динамике после перенесенной COVID-19. Важно, чтобы применявшиеся в них методики были не только информативными, но и доступными в рутинной клинической практике.

Нами проведено исследование клинического статуса и изменений параметров эхокардиографии у пациентов через 6 месяцев после перенесенного COVID-19 среднетяжелого и тяжелого течения [5]. Наблюдение за обследованными было продолжено с целью определения динамики симптомов и выявленных эхокардиографических изменений через 6 и 12 месяцев после выписки из стационара.

Материал и методы исследования

Работа проводилась в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Специализированная клиническая инфекционная больница»

Министерства здравоохранения Краснодарского края в период 6 и 12 месяцев после выписки больных из стационара. В исследование включено 85 пациентов (40 мужчин и 45 женщин; средний возраст — $50,1 \pm 8,7$ года), получавших стационарное лечение в этом медицинском учреждении в 2020–2021 годах по поводу COVID-19 среднетяжелого ($n = 49$; 58 %) или тяжелого ($n = 36$; 42 %) течения.

В работу не включались больные в возрасте младше 18-ти или старше 60-ти лет, а также имевшие в анамнезе указания на сердечно-сосудистое и/или иное заболевание, значимое в отношении влияния на результаты исследования (ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность, пороки сердца, фибрилляция/трепетание предсердий, артериальная гипертензия, хроническая болезнь почек \geq 3а стадии, онкологические заболевания, зависимость от алкоголя и психотропных препаратов).

Всем пациентам проводились: общеклиническое исследование со сбором жалоб, анамнеза, физикальное обследование, стандартная электрокардиография в 12-ти отведениях. Во всех случаях выполнялась трансторакальная эхокардиография по стандартной методике [6] с применением ультразвукового аппарата «Samsung HS70A» (Малайзия) ультрасонографическим датчиком с частотой колебаний 2,0–4,0 МГц в режиме секторального сканирования с использованием режимов цветного доплеровского картирования, импульсной, непрерывно-волновой и тканевой доплерографии. Визуализация сердца, определение размеров его структур и полостей проводились в положении больного лежа на спине и на левом боку в условиях В-режима и М-режима. Нарушение локальной сократимости миокарда левого желудочка оценивалось в 16-ти сегментах, при этом диагностически значимым признавалось нарушение локальной сократимости не менее, чем в 2-х сегментах.

В каждом случае выполнялись компьютерная томография органов грудной клетки, определение титра антиковидных IgG и IgM.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен локальным Независимым этическим комитетом. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы StatTech v. 2.8.5 (разработчик — ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% ДИ. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Качественные признаки описывались при использовании критерия х-квадрат с поправкой Йейтса и точного критерия Фишера (двустороннего). Проверка гипотез о связях между переменными проводилась с использованием коэффициентов корреляции Пирсона. Статистически значимыми признавали различия показателей при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Включенные в исследование пациенты наблюдались в динамике через 6 и 12 месяцев после перенесенного заболевания. Положительный уровень антиковидных IgM выявлялся у 47 пациентов во время визита через 6 месяцев и еще у 28 — во время визита через 12 месяцев, что указывало на повторно перенесенную коронавирусную инфекцию, которая не приводила к госпитализации. После первого обследования при необходимости пациентам назначалось лечение хронической сердечной недостаточности и миокардита в соответствии с действующими рекомендациями.

В результате проведенного общеклинического исследования у пациентов, перенесших COVID-19, выявлялись следующие основные признаки и симптомы в период госпитализации, через 6 и 12 месяцев от начала заболевания (табл. 1).

Отмечался значимый регресс ряда клинических проявлений через 12 месяцев после перенесенного COVID-19 — снижение уровня АД, уменьшение одышки и сердцебиения. Частота встречаемости перебоев в работе сердца, кардиалгии и пастозности/отеков нижних конечностей имела тенденцию

Таблица 1

Количество пациентов с основными клиническими признаками и симптомами через 6 и 12 месяцев после стационарного лечения COVID-19

Показатель	Во время госпитализации	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев	P ₂₋₄	P ₃₋₄
Повышение АД > 140/90 мм рт.ст.	68	11	9	0,0001*	0,86
Сердцебиение	64	27	15	0,0007*	0,69
Перебои в работе сердца	21	3	7	0,16	0,47
Боли в области сердца	26	12	5	0,22	0,57
Одышка	85	46	21	0,0001*	0,067
Пастозность/отеки нижних конечностей	46	37	34	0,32	0,95

Примечание. *p < 0,05 при использовании критерия χ^2 с поправкой Йейтса и точного критерия Фишера (двустороннего).

к уменьшению, но различия показателей в динамике не достигали статистической значимости.

По результатам проведенной статистической обработки ни одно из представленных клинических проявлений не коррелировало с эхокардиографическими изменениями у обследованных пациентов.

Основные данные эхокардиографии пациентов, перенесших COVID-19, представлены в таблице 2.

Частота встречаемости кардиальных осложнений по данным эхокардиографии у пациентов, перенесших COVID-19, представлена в таблице 3.

Согласно полученным результатам, через 12 месяцев после перенесенного COVID-19 относитель-

Таблица 2

Результаты эхокардиографии пациентов после стационарного лечения COVID-19

Показатель	Во время госпитализации	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев	P ₂₋₄	P ₃₋₄
КДР ЛЖ, мм	42,8 ± 0,8	44,5 ± 1,2	44,4 ± 1,1	0,19	0,91
ФВ ЛЖ, % (Симпсон)	52,9 ± 2,9	60,9 ± 2,7	59,5 ± 2,2	0,06	0,85
ТМЖП, мм	13,4 ± 0,4	10,9 ± 0,4	10,9 ± 0,4	0,001*	0,30
ТЗС ЛЖ, мм	11,4 ± 0,4	10,6 ± 1,7	11,4 ± 1,5	0,17	0,94
СУМЖП, %	34,1 ± 5,1	49,2 ± 4,1	58,7 ± 6,8	0,013*	0,29
СУЗСЛЖ, %	27,8 ± 5,1	55,7 ± 6,6	62,7 ± 6,0	0,0001*	0,45
Амплитуда раскрытия АК, мм	18,6 ± 0,4	18,5 ± 0,5	17,4 ± 0,5	0,12	0,15
МГД на АК, мм рт.ст.	12,1 ± 0,8	16,8 ± 1,2	20,7 ± 1,3	0,0004*	0,04*
СГД на АК, мм рт.ст.	3,4 ± 0,3	4,4 ± 0,2	4,8 ± 0,5	0,04*	0,81
ИУОЛЖ, мл/м ²	23,2 ± 1,6	24,3 ± 2,0	22,8 ± 1,6	0,73	0,76
ИММЛЖ, г/м ²	106,2 ± 6,7	109,5 ± 8,3	97,6 ± 6,2	0,39	0,31
ИОЛП, мл/м ²	26,4 ± 1,7	26,9 ± 1,6	24,7 ± 1,4	0,39	0,26
ИУОПЖ, мл/м ²	14,2 ± 0,8	11,1 ± 1,3	12,1 ± 1,4	0,19	0,84
ТС ПЖ, мм	4,8 ± 0,2	5,5 ± 0,3	5,0 ± 0,2	0,60	0,16
ФВ ПЖ, % (Симпсон)	51,6 ± 3,9	51,2 ± 3,2	60,1 ± 3,7	0,17	0,03*
ФИП ПЖ, %	42,2 ± 2,0	39,1 ± 3,4	42,7 ± 3,1	0,71	0,41
ИОПП, мл/м ²	27,3 ± 1,7	31,9 ± 2,3	29,8 ± 2,0	0,17	0,50
КСП ПП, см ²	12,0 ± 0,7	12,9 ± 1,0	13,1 ± 1,0	0,17	0,57
Скорость фиброзного кольца МК (латеральная), см/с	10,1 ± 0,7	12,2 ± 0,6	11,4 ± 0,5	0,21	0,32
СГД МК, мм рт.ст.	1,1 ± 0,1	1,6 ± 0,2	2,0 ± 0,2	0,002*	0,10
Регургитация на МК, %	17,1 ± 2,1	13,5 ± 1,6	10,1 ± 1,4	0,009*	0,076
Скорость фиброзного кольца ТК (септальная), см/с	11,4 ± 0,6	10,7 ± 0,6	10,0 ± 0,3	0,10	0,44
Регургитация на ТК, %	14,3 ± 2,5	15,6 ± 1,9	14,0 ± 2,0	0,34	0,52
Диаметр ЛА, мм	24,8 ± 0,8	28,5 ± 0,9	27,9 ± 0,7	0,003*	0,53
Диаметр правой ветви ЛА, мм	18,8 ± 0,6	20,3 ± 0,6	19,2 ± 0,5	0,50	0,21
МГД ЛА, мм рт.ст.	19,8 ± 1,9	23,9 ± 1,7	22,2 ± 1,2	0,09	0,46

Примечание. n — количество пациентов, *p < 0,05 при использовании критерия Краскела-Уоллиса.

Частота встречаемости кардиальных осложнений по данным эхокардиографии у пациентов, перенесших COVID-19

Показатель	Во время госпитализации	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев	P ₂₋₄	P ₃₋₄
Гипокинезы, n	48	39	31	0,16	0,73
Гидроперикард, n	11	62	41	0,05*	0,63
ДДЛЖ 2–3 типов, n	11	48	9	0,06	0,31
ДДПЖ 2–3 типов, n	6	68	57	0,0004*	0,25

Примечание. n — количество пациентов; *p < 0,05 при использовании критерия χ^2 с поправкой Йейтса и точного критерия Фишера (двустороннего).

ный риск сохранения у пациентов гипокинезов составлял 0,646 [95% ДИ 0,461–0,905], гидроперикарда — 3,727 [95% ДИ 2,058–6,749], диастолической дисфункции левого желудочка 2–3 типов — 1,222 [95% ДИ 0,534–2,798], диастолической дисфункции правого желудочка 2–3 типов — 9,5 [95% ДИ 4,33–20,842]. То есть через год после заболевания COVID-19 у обследованных не снижалась, а, напротив, повышалась частота выявления гидроперикарда и диастолической дисфункции правого желудочка.

Сравнение эхокардиографических параметров в динамике показало статистически значимое увеличение максимального и среднего градиентов давления на аортальном клапане от его уровня во время госпитализации к 6 месяцу и далее — к 12 месяцу после выписки. Одновременно отмечалась тенденция к росту среднего градиента давления на аортальном клапане, достигавшая статистической значимости при сравнении показателя через 12 месяцев с исходным. Наблюдалась тенденция к уменьшению амплитуды раскрытия аортального клапана.

На митральном клапане выявлялось значимое увеличение среднего градиента давления через 12 месяцев после выписки.

К 12-му месяцу после выписки из стационара происходили существенное уменьшение толщины межжелудочковой перегородки с увеличением процента ее систолического утолщения, уменьшение регургитации на митральном клапане, а также тенденция к уменьшению количества обследованных с гипокинезами стенок левого желудочка, что могло косвенно указывать на вероятное течение миокардита как осложнения COVID-19.

В период наблюдения у обследованных статистически значимо повышалась фракция выброса правого желудочка, расширялся диаметр легочной артерии.

Обсуждение

Только около ¼ пациентов, которые были госпитализированы по поводу COVID-19, чувствовали себя пол-

ностью выздоровевшими через год после заражения SARS-CoV-2 [7]. В крупном исследовании с важной поправкой на наличие симптомов еще до развития COVID-19 показано, что характерные для постковидного синдрома симптомы со временем встречаются реже, но сохраняются примерно у каждого восьмого обследованного и через 2 года [8].

В нашем исследовании у пациентов через 12 месяцев после перенесенного COVID-19 улучшались показатели офисного АД, существенно реже отмечались жалобы на одышку и сердцебиение. Параметры эхокардиографии в динамике изменялись разнонаправленно. Вызывали опасения повышение частоты выявления гидроперикарда, диастолической дисфункции правого желудочка, значимое увеличение максимального и среднего градиентов давления на аортальном клапане, а также среднего градиента давления на митральном клапане.

У перенесших COVID-19 повышается риск сердечно-сосудистых заболеваний. В течение последующего года он в несколько раз выше у получавших лечение в стационаре, особенно в отделении интенсивной терапии, но осложнения могут возникать чаще даже у людей, которые, казалось, полностью выздоровели от легко протекавшей инфекции [9, 10]. Среди перенесших COVID-19, в течение 4-х месяцев после заражения, риск застойной сердечной недостаточности был примерно в 2,5 раза выше по сравнению с теми, кто не был инфицирован [11].

В современной литературе все еще мало работ, в которых представлены результаты эхокардиографии в динамике у пациентов, перенесших COVID-19 год назад, и они не всегда согласуются друг с другом. По мнению Øvrebotten T. и соавт. (2022) одышку, усталость, головокружение и тахикардию, длительно сохраняющиеся у перенесших COVID-19, нельзя убедительно подтвердить прогрессирующими изменениями в структуре и функции сердца [12]. Через год у больных, перенесших пневмонию COVID-19, Ярославская Е.И. и соавт. (2022) отмечали нарастающие изменения геометрии желудоч-

ков, сопровождавшиеся ухудшением диастолической и систолической функции левого желудочка, которые эти авторы связывали в основном с развитием артериальной гипертензии и хронической сердечной недостаточности [13].

В нашем исследовании у людей, ранее не страдавших значимыми сердечно-сосудистыми заболеваниями, отмечались эхокардиографические изменения, которые могут быть связаны со снижением эластических свойств аорты, крупных артерий и повреждением миокарда. Эти предположения согласуются с современными представлениями о механизмах поражения сердечно-сосудистой системы при инфицировании SARS-CoV-2. Полагают, что возможные механизмы долгосрочных сердечно-сосудистых осложнений COVID-19 включают прямое и не прямое повреждение клеток, опосредованное вирусом, прокоагулянтное состояние, иммунологическую реакцию, влияющую на структурную целостность миокарда, перикарда и проводящей системы, подавление ангиотензинпревращающего фермента 2 [14]. Согласно мнению большинства экспертов, первоначально вирус проникает в клетки эндотелия, вызывая их воспаление, дисфункцию и ускоренный апоптоз с развитием тромбозов и быстрой прогрессией атеросклероза. Далее аутоантитела и иммунные клетки повреждают многие органы, включая сердце. Вакцинация снижает, но не устраняет риск развития отсрочен-

ных сердечно-сосудистых осложнений [15]. Кроме того, не исключается потенциальный риск антителозависимого усиления, вызываемого SARS-CoV-2 в организме человека.

Заключение

Учитывая, что многие миллионы, а предположительно даже миллиарды людей были инфицированы SARS-CoV-2, клиницисты задаются вопросом — последует ли за инфекционной пандемией волна сердечно-сосудистой патологии. Исследователи пытаются установить профили людей, наиболее подверженных риску сердечно-сосудистых заболеваний и осложнений после COVID-19, длительность периода повышенного риска и патогенез наблюдаемых патологических изменений. Несмотря на недостаточную изученность проблемы сердечно-сосудистых последствий инфекции SARS-CoV-2, целесообразно динамическое врачебное наблюдение за пациентами с сохраняющимися кардиоваскулярными симптомами и признаками для предупреждения тяжелых и долгосрочных осложнений, в том числе с использованием повсеместно доступной трансторакальной эхокардиографии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Kim O.T., Drapkina O.M., Rodionova Yu.V. Russian-language publication activity of medical researchers in during the COVID-19 pandemic: "post-COVID-19 syndrome". *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(6):3299. Russian (Ким О.Т., Драпкина О.М., Родионова Ю.В. Публикационная активность исследователей по медицинским специальностям на русском языке во время пандемии COVID-19: «постковидный синдром». *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(6):3299). doi:10.15829/1728-8800-2022-3299
2. Arutyunov A. G., Seferovic P., Bakulin I. G., et al. Rehabilitation after COVID-19. Resolution of the International Expert Council of the Eurasian Association of Therapists and the Russian Society of Cardiology. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(9):4694. Russian (Арутюнов А. Г., Сеферович П., Бакулин И. Г. и др. Реабилитация после COVID-19. Резолюция Международного совета экспертов Евразийской ассоциации терапевтов и Российского кардиологического общества. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(9):4694). doi:10.15829/1560-4071-2021-4694
3. Writing Committee, Gluckman TJ, Bhave NM, Allen LA, et al. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Cardiovascular Sequelae of COVID-19 in Adults: Myocarditis and Other Myocardial Involvement, Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection, and Return to Play: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(17):1717-1756. doi: 10.1016/j.jacc.2022.02.003
4. Arutyunov G. P., Tarlovskaya E. I., Arutyunov A. G. on behalf of coauthors. Clinical features of post-COVID-19 period. Results of the international register «Dynamic analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 survivors (AKTIV SARS-CoV-2)». Data from 6-month follow-up. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(10):4708. Russian (Арутюнов Г. П., Тарловская Е. И., Арутюнов А. Г. от имени группы соавторов. Клинические особенности постковидного периода. Результаты международного регистра «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2 (АКТИВ SARS-CoV-2)». Предварительные данные (6 месяцев наблюдения). *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(10):4708. doi:10.15829/1560-4071-2021-4708
5. Panchenko D. I., Kanorskiy S. G., Bystrov A. O. et al. Clinical and echocardiographic changes in COVID-19 survivors 6 months after hospital discharge. *Modern problems of science and education*. 2022;2:120. Russian (Панченко Д. И.,

Оригинальные статьи

- 24 Канорский С. Г., Панченко Д. И. и др. Эхокардиографические изменения у лиц, перенесших COVID-19, через 6 и 12 месяцев... doi: 10.24412/2311-1623-2023-37-17-24
-
- Канорский С. Г., Быстров А. О. и др. Клинические и эхокардиографические изменения у лиц, перенесших COVID-19, через 6 месяцев после выписки из стационара. *Современные проблемы науки и образования*. 2022;2:120. doi: 10.17513/spno.31633
6. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. et al. 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(3):233-70. doi: 10.1093/ehjci/jev014
7. PHOSP-COVID Collaborative Group. Clinical characteristics with inflammation profiling of long COVID and association with 1-year recovery following hospitalisation in the UK: a prospective observational study. *Lancet Respir Med*. 2022;10(8):761-775. doi: 10.1016/S2213-2600(22)00127-8
8. Ballering A. V., van Zon S. K.R., Olde Hartman T. C., Rosmalen J. G.M.; Lifelines Corona Research Initiative. Persistence of somatic symptoms after COVID-19 in the Netherlands: an observational cohort study. *Lancet*. 2022;400(10350):452-461. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01214-4
9. Xie Y., Xu E., Bowe B., Al-Aly Z. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. *Nat Med*. 2022;28(3):583-590. doi: 10.1038/s41591-022-01689-3
10. Puntmann V. O., Martin S., Shchendrygina A. et al. Long-term cardiac pathology in individuals with mild initial COVID-19 illness. *Nat Med*. 2022 Sep 5. doi: 10.1038/s41591-022-02000-0 Online ahead of print
11. Daugherty S. E., Guo Y., Heath K. et al. Risk of clinical sequelae after the acute phase of SARS-CoV-2 infection: retrospective cohort study. *BMJ*. 2021;373:n1098. doi: 10.1136/bmj.n1098
12. Øvrebotten T., Myhre P., Grimsmo J. et al. Changes in cardiac structure and function from 3 to 12 months after hospitalization for COVID-19. *Clin Cardiol*. 2022 Aug 3. doi: 10.1002/clc.23891 Online ahead of print.
13. Yaroslavskaia E. I., Krinochkin D. V., Shirokov N. E. et al. Comparison of clinical and echocardiographic parameters of patients with COVID-19 pneumonia three months and one year after discharge. *Cardiology*. 2022;62(1):13-23. Russian [Ярославская Е. И., Криночкин Д. В., Широков Н. Е. и др. Сравнение клинических и эхокардиографических показателей пациентов, перенесших пневмонию COVID-19, через три месяца и через год после выписки. *Кардиология*. 2022;62(1):13-23]. doi.org/10.18087/cardio.2022.1.n1859
14. Writing Committee Members, Bozkurt B., Das S. R., Addison D., et al. 2022 AHA/ACC Key Data Elements and Definitions for Cardiovascular and Noncardiovascular Complications of COVID-19: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards *J Am Coll Cardiol*. 2022;80(4):388-465. doi: 10.1016/j.jacc.2022.03.355
15. Wang E. Y., Mao T., Klein J. et al. Diverse functional autoantibodies in patients with COVID-19. *Nature*. 2021;595(7866):283-288. doi: 10.1038/s41586-021-03631-y