

**Андрей Геннадьевич Филатов** — заведующий отделением рентгенхирургической и интраоперационной диагностики и лечения аритмий, доктор медицинских наук, ORCID 0000-0002-7026-7814; **Сергей Азванович Донакян** — профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии с курсом аритмологии и клинической электрофизиологии; заведующий отделением хирургического лечения интерактивной патологии, доктор медицинских наук, sadonakanyan@bakulev.ru, ORCID 0000-0003-0942-2931; **Владимир Александрович Шварц** — профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии с курсом аритмологии и клинической электрофизиологии, ведущий научный сотрудник отделения хирургического лечения интерактивной патологии, доктор медицинских наук, vashvarts@bakulev.ru, ORCID 0000-0002-8931-0376.

#### Information about the authors:

**Madina A. Basieva** — Post-graduate Student of the Department of Cardiology and Ultrasound Diagnostics with a Course in Pediatric Cardiology, madinabasieva97@mail.ru, ORCID 0000-0002-0116-6729; **Sayaly M. Talibova** — Post-graduate Student of the Department of Cardiology and Ultrasound Diagnostics with a Course in Pediatric Cardiology; Cardiologist of the Department of Surgery Treatment of Interactive Pathology, sayali.tal24@mail.ru, ORCID 0000-0002-7489-9798; **Polina V. Kazanova** — Post-graduate Student of the Department of Cardiology and Ultrasound Diagnostics with a course in Pediatric Cardiology, pvkazanovs@mail.ru, ORCID 0009-0006-4450-8609; **Grayr A. Avanesyan** — Cardiovascular Surgeon, Researcher of the Department of X-ray Surgical and Intraoperative Diagnosis and Treatment of Arrhythmias, PhD, grair707@mail.ru, ORCID 0000-0001-5367-8382; **Artak Y. Ispiryan** — Senior Researcher of the Interactive Pathology Surgical Treatment Division, PhD, ayispiryan@bakulev.ru, ORCID 0000-0001-6830-0411; **Andrey G. Filatov** — Head of the Department of X-ray Surgical and Intraoperative Diagnosis and Treatment of Arrhythmias, DSc, ORCID 0000-0002-7026-7814; **Sergey A. Donakanyan** — Professor of the Department of Cardiovascular Surgery with a Course in Arrhythmology and Clinical Electrophysiology; Head of the Interactive Pathology Surgical Treatment Division, DSc, sadonakanyan@bakulev.ru, ORCID 0000-0003-0942-2931; **Vladimir A. Shvartz** — Professor of the Department of Cardiovascular Surgery with a Course in Arrhythmology and Clinical Electrophysiology; Leading Researcher of the Interactive Pathology Surgical Treatment Division, DSc, vashvarts@bakulev.ru, ORCID 0000-0002-8931-0376.

УДК 616.12-008-036.11: [616.98:578.834.1

EDN: IRIKYU

<https://doi.org/10.15275/ssmj2101043>

Оригинальная статья

## ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ ЭХОКАРДИОГРАФИИ ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ В СОЧЕТАНИИ С ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ

**В. А. Козик, Л. А. Шпагина, И. С. Шпагин, Е. М. Локтин**

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия

## FEATURES OF ECHOCARDIOGRAPHY PARAMETERS IN ACUTE CORONARY SYNDROME COMBINED WITH POST-COVID SYNDROME

**V. A. Kozik, L. A. Shpagina, I. S. Shpagin, E. M. Loktin**

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Для цитирования: **Козик В. А., Шпагина Л. А., Шпагин И. С., Локтин Е. М.** Особенности параметров эхокардиографии при остром коронарном синдроме в сочетании с постковидным синдромом. Саратовский научно-медицинский журнал. 2025; 21 (1): 43–49. EDN: IRIKYU. <https://doi.org/10.15275/ssmj2101043>

**Аннотация.** *Цель:* оценить эхокардиографические изменения у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) в сочетании с постковидным синдромом (ПКС). *Материал и методы.* В исследование вошли 118 пациентов, из них 61 мужчина и 57 женщин с ОКС и ПКС. Всем пациентам в 1-е сутки, помимо коронароангиографии и общеклинических методов исследования, проводили эхокардиографию. Группу сравнения составил 121 пациент с ОКС без ПКС. *Результаты.* В группе ОКС и ПКС статистически значимо чаще регистрировались повышение артериального давления (относительный риск — ОР 2,327, 95% доверительный интервал — ДИ 1,582–2,699), тахикардия (ОР 2,067, 95% ДИ 1,415–3,730), одышка (ОР 2,022, 95% ДИ 1,495–2,736), слабость (ОР 4,077, 95% ДИ 2,946–5,643), бессонница (ОР 1,893, 95% ДИ 1,519–2,358);  $p < 0,001$ . По данным эхокардиографии в группе пациентов с ОКС и ПКС отмечались увеличение среднего давления в легочной артерии, расширение ее диаметра, регургитация на митральном клапане ( $p < 0,001$ ). Из кардиальных осложнений чаще наблюдались тромбозы верхушки левого желудочка (ОР 1,785, 95% ДИ 1,304–2,444), развитие аневризм левого желудочка (ОР 1,736, 95% ДИ 1,234–2,443), гипо- и акинезы (развитие инфаркта миокарда) (ОР 1,673, 95% ДИ 1,275–2,196;  $p < 0,05$ ). *Заключение.* У пациентов, перенесших ОКС в сочетании с ПКС, отмечаются более тяжелые эхокардиографические изменения по сравнению с пациентами без ПКС.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, новая коронавирусная инфекция, постковидный период, эхокардиографические изменения, постковидный синдром

**For citation:** **Kozik VA, Shpagina LA, Shpagin IS, Loktin EM.** Features of echocardiography parameters in acute coronary syndrome combined with post-COVID syndrome *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* 2025; 21 (1): 43–49. (In Russ.) EDN: IRIKYU. <https://doi.org/10.15275/ssmj2101043>

**Abstract.** *Objective:* to evaluate echocardiographic changes in patients with acute coronary syndrome (ACS) combined with post-COVID syndrome. *Material and methods.* The study included 118 patients, including 61 men and 57 women with ACS and a post-COVID syndrome. All patients underwent echocardiography on the first day, in addition to coronary angiography and general clinical examination methods. The comparison group consisted of 121 patients with ACS without post-COVID syndrome. *Results.* In the ACS and post-COVID syndrome group, statistically significant increases in blood pressure (relative risk — RR 2.327, 95% confidence interval — CI 1.582–2.699), tachycardia (RR 2.067, 95% CI 1.415–3.730), dyspnea (RR 2.022, 95% CI 1.495–2.736), weakness (RR 4.077, 95% CI 2.946–5.643), and insomnia (RR 1.893, 95% CI 1.519–2.358);  $p < 0,001$ , were recorded. In the group of patients with ACS and post-COVID syndrome, there was a statistically significant increase in the mean pulmonary artery diameter, and regurgitation on the mitral valve ( $p < 0,001$ ). The risk of developing left ventricular apex thrombosis (RR 1.785, 95% CI 1.304–2.444),

left ventricular aneurysms (RR 1.736, 95% CI 1.23–2.443), hypokinesia and akinesia (RR 1.673, 95% CI 1.275–2.196),  $p < 0.05$  was observed more often **Conclusion.** Patients who have had ACS combined with post-COVID syndrome show more severe echocardiographic changes compared to patients without post-COVID syndrome.

**Keywords:** acute coronary syndrome, new coronavirus infection (NCl), post-COVID period, echocardiographic changes, post-COVID syndrome

**Введение.** Болезни системы кровообращения сохраняют лидирующие позиции по уровню летальности и смертности как в Российской Федерации, так и во всем мире [1]. Однако прошедшая пандемия новой коронавирусной инфекции (НКИ) значительно изменила течение сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [2]. Значительно увеличилось число случаев нарушения ритма сердца (экстрасистолии, фибрилляции предсердий), сердечно-сосудистых катастроф (инфарктов, инсультов), декомпенсации сердечной недостаточности, прогрессирования хронических заболеваний, возросло количество жалоб на боли в грудной клетке, необъяснимые никакими другими причинами [3]. Всемирная организация здравоохранения выделила в отдельную нозологию постковидный синдром (ПКС), согласно которому он представляет признаки и симптомы, развившиеся во время или после перенесенной НКИ и продолжающиеся через 12 нед, которые не могут быть объяснены никакой иной причиной [4]. По этиологической структуре летального исхода после перенесенной НКИ преобладали сердечно-сосудистые катастрофы [5], такие как острый коронарный синдром (ОКС), что обуславливает актуальность проведения исследований для оценки морфологической структуры сердца и его состояния как в период острого события, так и в динамике. Крайне важно, чтобы исследования были доступны и легко применимы в рутинной клинической практике.

**Цель** — оценить эхокардиографические (ЭхоКГ) изменения у пациентов с ОКС в сочетании с ПКС.

**Материал и методы.** Проведено проспективное когортное исследование. Всего в основную группу исследования включены 118 человек, из них 57 женщин и 61 мужчина. Средний возраст женщин составил 57,5±6,2 года, мужчин — 53,7±8,3 года. Все пациенты были доставлены в региональный сосудистый центр бригадой скорой помощи.

Всем пациентам, включенным в исследование, устанавливался диагноз ОКС в соответствии с клиническими рекомендациями «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы» [6] и «Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST электрокардиограммы» [7], одобренными научно-практическим советом Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Дополнительным критерием включения в исследование являлось наличие перенесенной НКИ, соответствующей критериям диагноза «Постковидный синдром», указанным в методических рекомендациях «Особенности течения long-COVID инфекции. Терапевтические и реабилитационные мероприятия» [8]. В соответствии с внесенными дополнениями в Международную классификацию болезней 10-го пересмотра ПКС возникает у лиц после коронавирусной инфекции с подтвержденным заражением SARS-CoV-2 через 3 мес после начала COVID-19. У пациентов, включенных в исследование, диагноз перенесенного ранее COVID-19 устанавливался в соответствии с рекомендуемыми методами лабораторной диагностики, указанными во временных

клинических рекомендациях «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», версия 18 (26.10.2023), одобренных научно-практическим советом Министерства здравоохранения Российской Федерации [9].

Группу сравнения составил 121 пациент (из них 62 мужчины и 59 женщин) с диагнозом ОКС без ПКС (в анамнезе отсутствовало указание на наличие диагноза НКИ, подтвержденного методом полимеразной цепной реакции или выявлением иммуноглобулинов классов А, М, G к SARS-CoV-2 иммунохимическим методом [8]). Обе группы сопоставимы по полу и возрасту.

Всем пациентам проведена ЭхоКГ с использованием цветного ультразвукового сканера General electric (США) согласно стандарту обследования пациентов с ОКС. Исследование включало одно- и двухмерное сканирование с применением доплерографии в импульсном и постоянном волновом режимах, а также цветное доплеровское картирование кровотока. При анализе ЭхоКГ в покое оценивался конечный диастолический размер (КДР) левого желудочка (ЛЖ), который был измерен из длинной оси на уровне головок папиллярных мышц, конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ и индекс конечного диастолического объема (ИКДО) ЛЖ, конечный систолический размер ЛЖ, конечный систолический объем (КСО) ЛЖ и индекс конечного систолического объема (ИКСО) ЛЖ. Для вычисления глобальной сократимости ЛЖ фракции выброса (ФВ) ЛЖ использовали количественную оценку двухмерных эхокардиограмм — метод дисков (модифицированный метод Симпсона), учитывая КДО ЛЖ и КСО ЛЖ. Расчет среднего давления в легочной артерии (ЛА) проводили по отношению времени ускорения потока в выносящем тракте правого желудочка (ПЖ) к времени выброса.

Исследование одобрено на заседании как локального этического комитета ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (г. Новосибирск, протокол №155 от 29.11.2023), так и проблемной комиссии (протокол №1 от 25.10.2023 «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и лечения внутренних болезней»). Каждый пациент подписывал информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с этическими требованиями Всемирной организации здравоохранения.

Статистический анализ проводили с помощью пакета программ SPSS 17.0.5. С учетом нормального распределения данные представлены в виде средних значений количественных показателей ( $M$ ) и их стандартного отклонения ( $SD$ ). Сравнение совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ) осуществляли с использованием  $t$ -критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей. Сравнение групп по качественным параметрам производили с использованием критериев  $\chi^2$  Пирсона и Фишера. Оценивали относительный риск (ОР) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) для каждой переменной.

**Результаты.** В исследуемую группу вошли 118 больных, в группу сравнения — 121 пациент. У включенных в основную группу исследования больных установлен ПКС. Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1. Статистически

**Ответственный автор** — Валентина Александровна Козик  
**Corresponding author** — Valentina A. Kozik  
E-mail: valiyta90@mail.ru

значимые различия получены для ряда характеристик: повышения артериального давления — АД (ОР 2,327, 95% ДИ 1,582–2,699;  $p < 0,001$ ), тахикардии (ОР 2,067, 95% ДИ 1,415–3,73;  $p < 0,001$ ), одышки (ОР 2,022, 95% ДИ 1,495–2,736;  $p < 0,001$ ), слабости (ОР 4,077, 95% ДИ 2,946–5,643;  $p < 0,001$ ) и жалоб на бессонницу (ОР 1,893, 95% ДИ 1,519–2,358;  $p < 0,001$ ). Все представленные в табл. 1 симптомы

были впервые зарегистрированы после перенесенной НКИ.

Проведена сравнительная оценка частоты сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы у пациентов основной группы и группы сравнения (табл. 2). Согласно полученным данным, в группе ОКС и ПКС статистически значимо чаще встречались артериальная гипертензия (ОР 2,327, 95% ДИ

Таблица 1

## Клиническая характеристика пациентов с острым коронарным синдромом двух групп

Показатель	Группа				p	ОР, 95% ДИ
	основная: ОКС и ПКС, n=118		сравнения: ОКС без ПКС, n=121			
	абс.*	%	абс.	%		
Средний возраст, лет (M±SD)	55,6±7,5	—	56,5±7,2	—	—	—
Повышение АД > 140/90 мм рт. ст.	104	88,1	78	64,5	<0,001	ОР 2,327, 95% ДИ 1,582–2,699
Тахикардия	72	61,0	31	25,6	<0,001	ОР 2,067, 95% ДИ 1,415–3,730
Кардиалгия	27	22,9	15	12,3	0,034	ОР 1,392, 95% ДИ 1,061–1,825
Одышка	83	70,3	46	38,0	<0,001	ОР 2,022, 95% ДИ 1,495–2,736
Декомпенсация сердечной недостаточности	29	24,6	23	19,0	0,297	ОР 1,172, 95% ДИ 0,881–1,558
Слабость (астенический синдром)	88	74,6	12	9,9	<0,001	ОР 4,077, 95% ДИ 2,946–5,643
Бессонница	36	30,5	9	7,4	<0,001	ОР 1,893, 95% ДИ 1,519–2,358

\*Кроме строки «Средний возраст».

Таблица 2

## Сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой системы пациентов двух групп

Показатель	Группа				p	ОР, 95% ДИ
	основная: ОКС и ПКС, n=118		сравнения: ОКС без ПКС, n=121			
	абс.	%	абс.	%		
Предшествующая стенокардия напряжения II–III функционального класса	27	22,8	21	17,3	0,287	ОР 1,181, 95% ДИ 0,883–1,579
Острый ИМ в анамнезе	10	8,47	14	11,6	0,426	ОР 0,829, 95% ДИ 0,507–1,356
Чрескожное коронарное вмешательство в анамнезе	13	11,0	10	8,3	0,471	ОР 1,163, 95% ДИ 0,792–1,707
Аортокоронарное шунтирование в анамнезе	3	2,5	5	4,1	0,495	ОР 0,753, 95% ДИ 0,305–1,860
Однососудистое поражение по результатам коронароангиографии	72	61,0	68	56,2	0,450	ОР 1,107, 95% ДИ 0,849–1,444
Многососудистое поражение по результатам коронароангиографии	46	39,0	53	43,0	0,531	ОР 0,919, 95% ДИ 0,705–1,199

Показатель	Группа				p	ОР, 95% ДИ
	основная: ОКС и ПКС, n=118		сравнения: ОКС без ПКС, n=121			
	абс.	%	абс.	%		
Артериальная гипертензия	104	88,1	78	64,5	<0,001	ОР 2,327, 95% ДИ 1,415–3,730
Смерть родственников от ССЗ	27	22,9	24	19,8	0,566	ОР 1,094, 95% ДИ 0,812–1,473
Жизнеугрожающие нарушения ритма	26	22,0	15	12,4	0,049	ОР 1,365, 95% ДИ 1,035–1,799
Killip>II	22	18,6	24	19,8	0,816	ОР 0,962, 95% ДИ 0,689–1,342

1,415–3,730;  $p<0,001$ ) и жизнеугрожающие нарушения ритма (ОР 1,365, 95% ДИ 1,035–1,799;  $p=0,049$ ). Стоит отметить, что при дополнительном сравнении пациентов 1-й группы с наличием или отсутствием артериальной гипертензии по тем же показателям статистически значимых различий не получено.

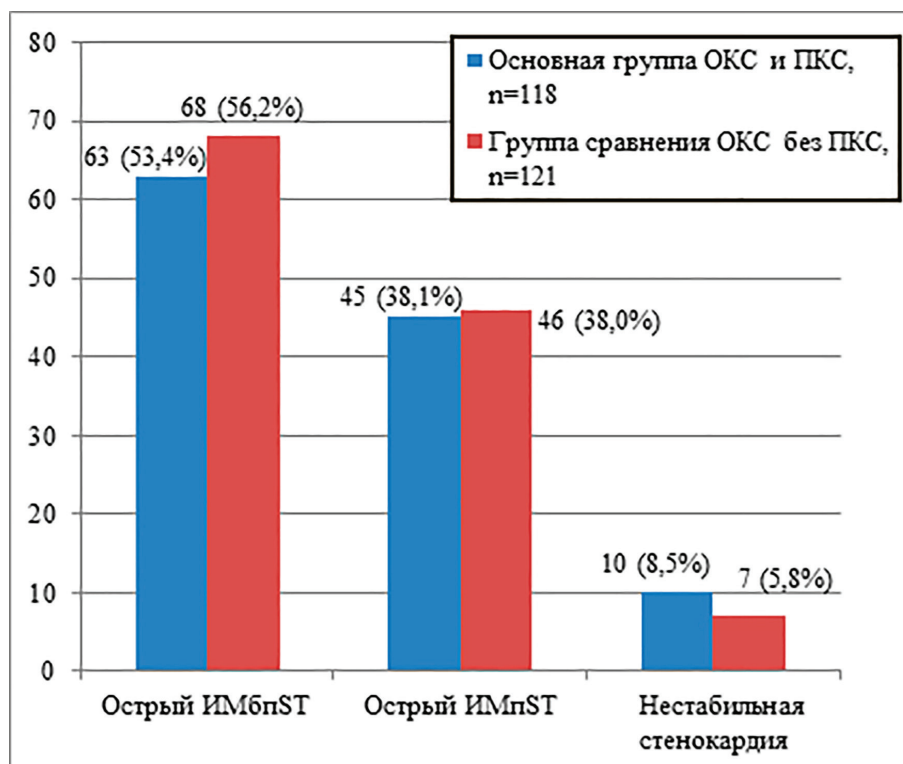
Трансформация диагнозов в группе ОКС и ПКС и в группе сравнения представлена на рисунке. Согласно полученным данным, соотношение пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST электрокардиограммы и ОКС без такового в исследуемых группах было сопоставимо.

Основные данные ЭхоКГ у пациентов с ОКС и ПКС, а также группы сравнения представлены в табл. 3.

Согласно полученным результатам, при сравнении ЭхоКГ-параметров в группе пациентов с ОКС и ПКС отмечались статистически значимое

увеличение среднего давления в ЛА, расширение диаметра ЛА и регургитация на митральном клапане — МК ( $p<0,001$ ). Доля показателей фракции выброса по Тейхольцу и Viplan, индекса массы миокарда ЛЖ (ИММ ЛЖ), амплитуды раскрытия створок аортального клапана (АК), регургитации на трикуспидальном клапане (ТК) ниже в группе ОКС и ПКС. Показатели толщины межжелудочковой перегородки (МЖП), размеров ПЖ оказались выше в группе ОКС и ПКС. Однако полученные различия по этим параметрам были статистически незначимыми.

Частота встречаемости эхокардиографических кардиальных осложнений у пациентов с ОКС в сочетании с ПКС и группы сравнения представлена в табл. 4. Результаты показали, что в группе пациентов с ОКС в сочетании с ПКС статистически значимо чаще наблюдались тромбозы верхушки ЛЖ



Структура острого коронарного синдрома пациентов основной группы и группы сравнения

Таблица 3

## Данные эхокардиографии у пациентов с острым коронарным синдромом двух групп

Показатель	Группа		p
	основная: ОКС и ПКС, n=118	сравнения: ОКС без ПКС, n=121	
КДР ЛЖ, см	5,2±0,8	5,9±1,1	0,607
ФВ ЛЖ (по Тейхольцу), %	69,5±2,8	71,2±2,7	0,662
ИММ ЛЖ, г	88±6,7	97±8,2	0,396
МЖП, см	1,1±0,3	0,9±0,4	0,689
КДО ЛЖ, мл	74±11,4	81±10,2	0,647
ФВ ЛЖ (по Viplan), %	31,2±3,4	32±3,9	0,877
Размер ПЖ, см	2,66±0,88	2,44±1,2	0,882
Амплитуда раскрытия створок АК, см	1,7±0,2	1,9±0,3	0,579
Регургитация на МК, %	18,1±2,2	11,5±1,7	0,018
Регургитация на ТК, %	14,1±2,6	15,7±1,9	0,619
Диаметр ЛА, мм	27,5±0,9	23,9±0,8	0,003
Среднее давление в ЛА, мм рт. ст.	31,8±1,8	23,4±1,7	0,001

Таблица 4

## Эхокардиографические кардиальные осложнения у пациентов с острым коронарным синдромом двух групп

Показатель	Группа, абс. (%)		p	ОР, 95% ДИ
	основная: ОКС и ПКС, n=108	сравнения: ОКС без ПКС, n=119		
Гипо- и акинезы (развитие ИМ)	59 (54,6)	36 (30,2)	<0,001	ОР 1,673, 95% ДИ 1,275–2,196
Свободная жидкость в перикарде	16 (14,8)	23 (19,3)	0,255	ОР 0,369, 95% ДИ 0,560–1,255
Аневризма ЛЖ	8 (7,4)	2 (1,7)	0,036	ОР 1,736, 95% ДИ 1,234–2,443
Тромбоз верхушки ЛЖ	9 (8,3)	2 (1,7)	0,02	ОР 1,785, 95% ДИ 1,304–2,444

(ОР 1,785, 95% ДИ 01,304–2,444;  $p=0,020$ ), развитие аневризм ЛЖ (ОР 1,736, 95% ДИ 1,234–2,443;  $p=0,036$ ) и снижение сократительной способности миокарда в виде гипо- и акинезов (ОР 1,673, 95% ДИ 1,275–2,196;  $p<0,001$ ).

**Обсуждение.** Большинство пациентов исследуемой группы с ПКС предъявляли жалобы на повышение АД, тахикардию, кардиалгию, одышку, слабость, бессонницу. Это сопоставимо с результатами мировых исследований. Так, в работе A. V. Ballering и соавт. у пациентов с ПКС чаще наблюдались жалобы на слабость, боль в груди, затрудненное дыхание или одышку, более того они сохранялись до 2 лет [10]. Американские ученые обследовали более 3 тыс. людей с ПКС. Результаты исследования показали, что наиболее характерные для ПКС жалобы — бессонница и слабость — регистрировались на протяжении 1 г. после перенесенного заболевания [11]. Особый интерес представляет метаанализ группы авторов, опубликованный в 2021 г. и включивший в себя данные о 5440 больных из 25 наблюдательных исследований [12]. Согласно представленным результатам, частота развития ПКС составила от 4,7 до 80%. Наиболее распространенными симптомами, регистрируемыми в период от 3 до 24 нед после

перенесенной НКИ, являлись кардиалгия (89%), слабость (65%), одышка (61%), кашель с мокротой (59%).

Оценка в постковидный период ЭхоКГ-изменений у пациентов с ОКС является актуальной задачей кардиологии. Однако в современной литературе таких исследований в настоящий момент не представлено.

Ряд работ посвящен изучению ЭхоКГ-изменений сердца у пациентов с острым течением НКИ. Так, в работе 2020 г. Y. Li и соавт. продольная деформация ПЖ и систолическое смещение трикуспидального кольца (TAPSE) описаны в качестве предикторов более высокой вероятности летального исхода для пациента [13]. По результатам другого исследования с помощью ЭхоКГ была выявлена дисфункция как ЛЖ, так и ПЖ у больных с поражением миокарда на фоне острого течения НКИ. Однако эти изменения частично разрешились через 2 мес наблюдений [14].

В нашем исследовании у пациентов с ОКС и ПКС обнаружен ряд статистически значимых ЭхоКГ-изменений: рост среднего давления в ЛА и диаметра ЛА, а также регургитация на МК. Полученные результаты частично согласуются с работами отечественных ученых, где после перенесенной НКИ выявлялись увеличение частоты развития ССЗ (в основном за счет развития артериальной гипертензии и хронической

сердечной недостаточности) и тенденция к повышению расчетного систолического давления в ЛА [15]. При этом изменении правых отделов сердца (включая рост среднего давления в ЛА и диаметра ЛА), авторы объясняют перестройкой гемодинамики в отдаленный период после COVID-19 [15].

В работе J. Marazzato и соавт. 2021 г. выявлены изменения систолического давления в ЛА у 55% исследуемых пациентов с ПКС [16]. При этом авторы отмечают, что у 44% больных ранее не выявлялись какие-либо ССЗ. Кроме того, у 7% пациентов были обнаружены признаки дисфункции ЛЖ и ПЖ.

В крупном метаанализе, включавшем 52609 пациентов из 35 исследований, также подчеркивается высокий риск развития сердечной недостаточности, аритмий и инфаркта миокарда (ИМ) у пациентов, перенесших НКИ [17].

В нашем исследовании эхокардиографические кардиальные осложнения чаще наблюдались в группе с ОКС в сочетании ПКС: определялись зоны гипокinesis (признаки развившегося ИМ), аневризма ЛЖ и тромбоз верхушки ЛЖ. Возможно, это связано с эндотелиальной дисфункцией сосудов, нарушением эластических свойств кардиомиоцитов и их повреждением [18]. В работе авторов представлены данные, указывающие на устойчивое повышение биомаркеров эндотелиальной дисфункции, развивающейся на фоне постковидного нарушения газообмена [18]. В настоящее время доказано, что дебютом развития ССЗ является проявление 2 ведущих патогенных механизмов — прямой вирусной цитотоксичности и косвенных гипериммунных реакций организма в ответ на НКИ.

**Заключение.** У пациентов, перенесших ОКС в сочетании с ПКС, отмечаются более тяжелые ЭхоКГ-изменения по сравнению с пациентами с ПКС, что подтверждается развитием кардиальных осложнений (аневризмы ЛЖ, тромбоза верхушки ЛЖ, ИМ), а также увеличением среднего давления в ЛА, расширением диаметра ЛА, регургитацией на МК. Изучение влияния НКИ у пациентов с ОКС играет важную роль для понимания патогенеза данного состояния и ранней диагностики тяжелого течения ОКС, что позволит повысить качество оказания медицинской помощи таким больным и снизить тяжесть последствий ОКС на фоне НКИ.

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Конфликт интересов** не заявляется.

#### References (Список источников)

- Gaidai O, Cao Y, Loginov S. Global cardiovascular diseases death rate prediction. *Curr Probl Cardiol.* 2023;48 (5):101622. DOI:10.1016/j.cpcardiol.2023.101622
- Alekyan BG, Boytsov SA, Ganyukov VI, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on myocardial revascularization in patients with acute coronary syndrome in the Russian Federation. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2022; (4):411–9. (In Russ.) Алякян Б. Г., Бойцов С. А., Ганюков В. И. и др. Влияние пандемии COVID-19 на реваскуляризацию миокарда у больных с острым коронарным синдромом в Российской Федерации. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2022; (4):411–9. DOI: 10.20996/1819-6446-2022-08-03
- Shao HH, Yin RX. Pathogenic mechanisms of cardiovascular damage in COVID-19. *Mol Med.* 2024; (1):92. DOI: 10.1186/s10020-024-00855-2
- Jassat W, Reyes LF, Munblit D, et al. Long COVID in low-income and middle-income countries: The hidden public health crisis. *Lancet.* 2023;402 (10408):1115–7. DOI:10.1016/S0140-6736 (23) 01685–9
- Kozik VA, Shpagin IS, Shpagina LA, Loktin EM. Damage of the cardiovascular system in patients with a new coronavirus infection: Current state of the problem. *Modern Problems of Science and*

*Education.* 2023;4. (In Russ.) Козик В. А., Шагин И. С., Шагина Л. А., Локтин Е. М. Горажение сердечно-сосудистой системы у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию: современное состояние проблемы. *Современные проблемы науки и образования.* 2023;4. DOI:10.17513/spno.32651

6. Acute coronary syndrome without ST-segment elevation electrocardiogram. *Clinical guidelines.* 2024. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154_4) (25 Jan 2025). (In Russ.) Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. *Клинические рекомендации.* 2024. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154_4) (дата обращения: 25.01.2025).

7. Acute myocardial infarction with ST-segment elevation electrocardiogram. *Clinical guidelines.* 2024. URL: <https://scardio.ru/content/Guidelines/11012025.pdf> (25 Jan 2025). (In Russ.) Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. *Клинические рекомендации.* 2024. URL: <https://scardio.ru/content/Guidelines/11012025.pdf> (дата обращения: 25.01.2025).

8. Methodological recommendations «Features of long-COVID infection clinical course. Therapeutic and rehabilitation measures». *Terapiya = Therapy.* 2022;1 (Suppl.): 1–147. (In Russ.) Методические рекомендации «Особенности течения long-COVID-инфекции. Терапевтические и реабилитационные мероприятия». *Терапия.* 2022;1 (прил.): 1–147. DOI: 10.18565/therapy.2022.1suppl.1–147

9. Temporary clinical guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19), version 18 (26 Oct 2023). URL: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/BMP\\_COVID-19\\_V18.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/BMP_COVID-19_V18.pdf) (25 Jan 2025). (In Russ.) Временные клинические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), версия 18 (26.10.2023). URL: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/BMP\\_COVID-19\\_V18.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/BMP_COVID-19_V18.pdf) (дата обращения: 25.01.2025)

10. Ballering AV, van Zon SKR, Olde Hartman TC, Rosmalen JGM; Lifelines Corona Research Initiative. Persistence of somatic symptoms after COVID-19 in the Netherlands: An observational cohort study. *Lancet.* 2022;400 (10350):452–61. DOI:10.1016/S0140-6736(22)01214-4

11. Terlizzi K, Kutscher E, Yoncheva Y. Monitoring new symptoms after COVID-19 infection among primary care patients in New York City. *J Am Board Fam Med.* 2021;34 (5):1014–6. DOI:10.3122/jabfm.2021.05.210122

12. Cabrera Martimbianco AL, Pacheco RL, Bagattini AM, Riera R. Frequency, signs and symptoms, and criteria adopted for long COVID-19: A systematic review. *Int J Clin Pract.* 2021;75 (10):e14357. DOI:10.1111/ijcp.14357

13. Li Y, Li H, Zhu S, et al. Prognostic value of right ventricular longitudinal strain in patients with COVID-19. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020;13 (11):2287–99. DOI:10.1016/j.jcmg.2020.04.014

14. Bieber S, Kraechan A, Hellmuth JC, et al. Left and right ventricular dysfunction in patients with COVID-19-associated myocardial injury. *Infection.* 2021;49 (3):491–500. DOI:10.1007/s15010-020-01572-8

15. Yaroslavskaya EI, Krinochkin DV, Shirokov NE, et al. Comparison of clinical and echocardiographic parameters of patients with COVID-19 pneumonia three months and one year after discharge. *Kardiologiya.* 2022;62 (1):13–23. (In Russ.) Ярославская Е. И., Крinochkin 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:10.18087/cardio.2022.1.n1859

16. Marazzato J, De Ponti R, Verdecchia P, et al. Combined use of electrocardiography and ultrasound to detect cardiac and pulmonary involvement after recovery from COVID-19 pneumonia: A case series. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2021;8 (10):133. DOI:10.3390/jcdd8100133

17. Ramadan MS, Bertolino L, Zampino R, et al. Cardiac sequelae after coronavirus disease 2019 recovery: A systematic review. *Clinical Microbiology and Infection.* 2021;27 (9):1250–61. DOI:10.1016/j.cmi.2021.06.015

18. Alfaro E, Díaz-García E, García-Tovar S, et al. Endothelial dysfunction and persistent inflammation in severe post-COVID-19 patients: Implications for gas exchange. *BMC Med.* 2024; (1):242. DOI: 10.1186/s12916-024-03461-5

Статья поступила в редакцию 25.11.2025; одобрена после рецензирования 10.02.2025; принята к публикации 20.02.2025.  
The article was submitted 25.11.2025; approved after reviewing 10.02.2025; accepted for publication 20.02.2025.

**Информация об авторах:**

**Валентина Александровна Козик** — ассистент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, кандидат медицинских наук, [valiyta90@mail.ru](mailto:valiyta90@mail.ru) ORCID 0000-0001-7128-7887; **Любовь Анатольевна Шпагина** — заведующая кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации, профессор, доктор медицинских наук, [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru), ORCID 0000-0003-3446-8018; **Илья Семенович Шпагин** — профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, доктор медицинских наук, [dr.ilya.shpagin@gmail.com](mailto:dr.ilya.shpagin@gmail.com), ORCID 0000-0002-3109-9811; **Локтин Евгений Михайлович** — профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, доктор медицинских наук, [emloktin@gbuzgkb2.ru](mailto:emloktin@gbuzgkb2.ru), ORCID 0000-0002-7370-6958.

**Information about the authors:**

**Valentina A. Kozik** — Instructor of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, PhD, [valiyta90@mail.ru](mailto:valiyta90@mail.ru), ORCID 0000-0001-7128-7887; **Lyubov A. Shpagina** — Head of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Professor, DSc, [mkb-2@yandex.ru](mailto:mkb-2@yandex.ru), ORCID 0000-0003-3446-8018; **Ilya S. Shpagin** — Professor of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, DSc, [dr.ilya.shpagin@gmail.com](mailto:dr.ilya.shpagin@gmail.com), ORCID 0000-0002-3109-9811; **Evgeny M. Loktin** — Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of Faculty of Medicine, DSc, [emloktin@gbuzgkb2.ru](mailto:emloktin@gbuzgkb2.ru), ORCID 0000-0002-7370-6958.

