

16. Nikolaeva LI, Stuchinskaya MD, Dedova AV, et al. Association of polymorphic variants of hemostatic system genes with the course of COVID-19. *Problems of Virology*. 2023;68(5):445–53. (In Russ.) Николаева Л.И., Стучинская М.Д., Дедова А.В. и др. Ассоциация полиморфных вариантов генов системы гемостаза с течением COVID-19. *Вопросы вирусологии*. 2023;68(5):445–53. DOI:10.36233/0507-4088-197

17. Ye Q, Wang B, Mao J. The pathogenesis and treatment of the 'Cytokine Storm' in COVID-19. *J Infect*. 2020;80(6):607–13. DOI:10.1016/j.jinf.2020.03.037

18. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is

blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020;181(2):271–80.e8. DOI:10.1016/j.cell.2020.02.052

19. Martiskainen M, Oksala N, Pohjasvaara T, et al. Beta-fibrinogen gene promoter A –455 allele associated with poor longterm survival among 55–71 years old Caucasian women in Finnish stroke cohort. *BMC Neurol*. 2014;14:137. DOI:10.1186/1471-2377-14-137

20. Sypniewski M, Król ZJ, Szyda J, et al. Gene variants related to cardiovascular and pulmonary diseases may correlate with severe outcome of COVID-19. *Int J Mol Sci*. 2022;23(15):8696. DOI:10.3390/ijms23158696

Статья поступила в редакцию 29.10.2024; одобрена после рецензирования 26.11.2024; принята к публикации 07.05.2025.
The article was submitted 29.10.2024; approved after reviewing 26.11.2024; accepted for publication 07.05.2025.

Информация об авторах:

Дарья Александровна Деришева — доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии и доказательной медицины фармакологического факультета, кандидат медицинских наук, one.d@mail.ru, ORCID 0000-0002-5097-1855; **Давид Александрович Яхонтон** — профессор кафедры фармакологии, клинической фармакологии и доказательной медицины фармакологического факультета, доктор медицинских наук, mich99@mail.ru, ORCID 0000-0003-4735-5178; **Виталий Леонидович Лукинов** — ведущий научный сотрудник лаборатории численного анализа стохастических дифференциальных уравнений, кандидат физико-математических наук, vitaliy.lukinov@sscc.ru, ORCID 0000-0002-3411-508X; **Эдуард Феликсович Аглетдинов** — заместитель генерального директора по научной работе, доктор медицинских наук, agletdinov@vector-best.ru, ORCID 0000-0002-6256-2020.

Information about the authors:

Daria A. Derisheva — Assistant Professor of the Department of Pharmacology, Clinical Pharmacology and Evidence-Based Medicine, Faculty of Pharmacy, PhD, one.d@mail.ru, ORCID 0000-0002-5097-1855; **David A. Yakhontov** — Professor of the Department of Pharmacology, Clinical Pharmacology and Evidence-Based Medicine, Faculty of Pharmacy, DSc, mich99@mail.ru, ORCID 0000-0003-4735-5178; **Vitaliy L. Lukinov** — Leading Researcher of the Laboratory of Numerical Analysis of Stochastic Differential Equations, PhD, vitaliy.lukinov@sscc.ru, ORCID 0000-0002-3411-508X; **Eduard F. Agletdinov** — Deputy General Director for Scientific Work, DSc, agletdinov@vector-best.ru, ORCID 0000-0002-6256-2020.

УДК 616.12–008.1/.009.7–036.111+[616.98:578.834.1]–089

Оригинальная статья

EDN: UPPHLR

<https://doi.org/10.15275/ssmj2102167>

ОСОБЕННОСТИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД

В. А. Козик, Л. А. Шпагина, И. С. Шпагин

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

CHARACTERISTICS OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME IN THE POST-COVID PERIOD

V. A. Kozik, L. A. Shpagina, I. S. Shpagin

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Для цитирования: Козик В.А., Шпагина Л.А., Шпагин И.С. Особенности реvascularизации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом в постковидный период. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2025; 21(2): 167–172. EDN: UPPHLR. <https://doi.org/10.15275/ssmj2102167>

Аннотация. *Цель:* оценить особенности реvascularизации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) в постковидный период. *Материал и методы.* Исследованы 114 пациентов с ОКС и перенесенной новой коронавирусной инфекцией (НКИ) (1-я группа). Группа сравнения (2-я) — 111 пациентов с ОКС без НКИ в анамнезе. Всем пациентам в обеих группах в 1-е сутки проводили чрескожную транслюминальную коронарную ангиопластику со стентированием. *Результаты.* Достоверная разница между группами отмечена по частоте проведения чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики со стентированием с учетом возрастного аспекта: для пациентов возрастной группы старше 65 лет: $p=0,031$, относительный риск (ОР) 0,717 [95% доверительный интервал — ДИ 0,518–0,991]. ОКС в постковидный период был ассоциирован с поражением правой коронарной артерии ($p<0,001$, ОР 1,629 [95% ДИ 1,251–2,120]) и статистически значимо увеличивало риск развития реперфузионного синдрома, а именно появление кардиогенного шока на операционном столе ($p=0,023$, ОР 1,553 [95% ДИ 1,162–2,075]), атриовентрикулярных блокад ($p=0,034$, ОР 1,775 [95% ДИ 1,322–2,383]) и брадикардии ($p=0,021$, ОР 1,707 [95% ДИ 1,280–2,276]). *Заключение.* У пациентов с ОКС в постковидный период более часто отмечаются проявления реперфузионного синдрома после реvascularизации по сравнению с пациентами без перенесенной НКИ.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, параметры реvascularизации, постковидный период, постковидный синдром, новая коронавирусная инфекция

For citation: Kozik V.A., Shpagina L.A., Shpagin I.S. Characteristics of myocardial revascularization in patients with acute coronary syndrome in the post-COVID period. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2025; 21(2): 167–172. (In Russ.) EDN: UPPHLR. <https://doi.org/10.15275/ssmj2102167>

Abstract. Objective: to evaluate the features of myocardial revascularization in patients with acute coronary syndrome (ACS) in the post-COVID period. **Material and methods.** A total of 114 patients with ACS and a history of new coronavirus infection (NCI) (group 1). The comparison group included 111 patients with ACS without a history of NCI (group 2). All patients in both groups underwent percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) with stenting on the first day. **Results.** A significant difference between the groups was noted in the frequency of PTCA with stenting, taking into account the age aspect: for patients in the age group over 65 years: $p=0.031$, relative risk (RR) 0.717 (95% confidence intervals — CI 0.518–0.991). ACS in the post-COVID period was associated with damage to the right coronary artery ($p<0.001$, RR 1.629 [95% CI 1.251–2.120]) and statistically significantly increased the risk of developing reperfusion syndrome, namely the occurrence of cardiogenic shock on the operating table ($p=0.023$, RR 1.553 [95% CI 1.162–2.075]), AV blocks ($p=0.034$, RR 1.775 [95% CI 1.322–2.383]) and bradycardia ($p=0.021$, RR 1.707 [95% CI 1.280–2.276]). **Conclusion.** Patients with ACS in the post-COVID period more often experience manifestations of reperfusion syndrome after revascularization compared to patients without previous NCI.

Keywords: acute coronary syndrome, revascularization parameters, post-COVID period, post-COVID syndrome, new coronavirus infection

Введение. Острый коронарный синдром (ОКС) в общем и инфаркт миокарда (ИМ) в частности является ведущей причиной заболеваемости и смертности среди сердечно-сосудистых катастроф как в Российской Федерации, так и во всем мире [1]. «Золотым стандартом» лечения является проведение в первые часы и сутки чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА) со стентированием [2], где в период ревакуляризации миокарда может произойти реперфузия [2]. Под реперфузионным синдромом понимают комплекс клинических проявлений в ишемизированных тканях миокарда вследствие восстановления кровотока в них, проявляющийся повреждением кардиомиоцитов, миокардиальной, электрофизиологической или эндотелиальной дисфункцией. Реперфузионный синдром может проявляться необратимым повреждением миокарда и отсутствием возобновления кровотока на микроциркуляторном уровне (no-reflow) [3]. Часто в момент ревакуляризации реперфузионный синдром является причиной осложнений и летального исхода, а также причиной более долгого нахождения пациента в отделении реанимации [3]. После пандемии значительно участилось проявление реперфузионного синдрома в виде брадикардии, кардиогенного шока, фибрилляции предсердий (ФП), фибрилляции желудочков (ФЖ) [4]. Таким образом, пандемия новой коронавирусной инфекции (НКИ) внесла свои особенности в течение и исход острого коронарного синдрома [4]. Всемирная организация здравоохранения вынесла в отдельную нозологию постковидный синдром (ПКС), который представляет собой определенные признаки и симптомы, развившиеся во время или после перенесенной НКИ и продолжающиеся через 12 нед, которые не могут быть объяснены никакой другой причиной [5]. Преобладание реперфузионного синдрома у пациентов в постковидный период в момент ревакуляризации миокарда может быть объяснимо особенностью поражения коронарных артерий (КА), что обуславливает актуальность проведения исследований в этой области. Стратегически важно, чтобы эти исследования были доступны и легко применимы в реальной клинической практике.

Цель — оценить особенности ревакуляризации миокарда у пациентов с ОКС в постковидный период.

Материал и методы. Дизайн исследования — проспективное когортное исследование. Исследуемая группа — 114 человек, из них 59 мужчин и 55 женщин. Средний возраст женщин составил $57,5 \pm 6,2$ года, мужчин — $53,7 \pm 8,3$ года. Группу сравнения составили 111 пациентов с ОКС без НКИ в анамнезе. Включенные в исследование больные

были сопоставимы по полу, возрасту и клинико-анамнестическим характеристикам, представленным в табл. 1.

Все пациенты были доставлены неотложно в региональный сосудистый центр бригадой скорой медицинской помощи. При поступлении всем пациентам устанавливался диагноз ОКС, в соответствии с клиническими рекомендациями «Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST электрокардиограммы» [3] и «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы» [2], одобренных научно-практическим советом Минздрава России.

Условием включения в исследование являлось наличие перенесенной НКИ в анамнезе. 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 Минздрава России [6]. В постковидный период у пациентов 1-й группы впервые был зарегистрирован ряд симптомов: повышение артериального давления (АД) более 140 и 90 мм рт. ст. — в 88,1% случаев, слабость — в 74,6%, одышка — в 70,3%, тахикардия — в 61%, бессонница — в 30,5%, кардиалгия — в 22,9% случаев.

Группу сравнения составили 111 пациентов (из них 57 мужчин и 54 женщины) с диагнозом ОКС без НКИ (в анамнезе отсутствовало указание на наличие диагноза НКИ, подтвержденного методом полимеразной цепной реакции или выявлением иммуноглобулинов классов A, M, G к SARS-CoV-2 иммунохимическим методом [6]).

Селективную коронарографию проводили по методике F. M. Sones (1959) и M. Judkins (1967) на 1-е сутки от развития симптомов острого инфаркта миокарда (ОИМ) на ангиографической установке фирмы General Electric optima igs 330 (США) с фиксацией изображения на компьютере. Всем пациентам ставились коронарные стенты с лекарственным покрытием эвэролимусом, система доставки быстрой смены rapid exchange с раздуваемым полуподатливым баллоном, минимально выходящим за пределы стента. Данные стенты изготовлены из кобальт-хромового сплава, достаточно эффективные и безопасные.

На заседании проблемной комиссии (протокол № 1 «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и лечения внутренних болезней» от 25.10.2023) одобрено проведение исследования, также оно получило положительное заключение локального этического комитета ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол №155 от 29.11.2023). Каждый пациент подписывал информированное согласие на участие

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

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 — с применением критериев χ^2 Пирсона и Фишера. Оценивали относительный риск (ОР) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) для каждой переменной.

Результаты. Все пациенты были разделены по возрасту. Результаты ЧТКА со стентированием у пациентов с ОКС и перенесенной НКИ и группы с ОКС без НКИ в возрастном аспекте представлены в табл. 2. В основной группе чаще проводили ЧТКА со стентированием пациентам младше 45 лет (9 человек, или 7,9%), в отличие от группы сравнения, где только 4 больным младше 45 лет проведена ЧТКА

со стентированием инфарктсвязанной коронарной артерии (ИСА) (3,6%). В группе сравнения также в возрастной когорте 45–64 лет оперативное вмешательство было проведено 78 (68,4%) больным против 66 (59,5%) пациентов этой же возрастной когорты в основной группе. В возрастной группе пациентов старше 65 лет результаты сложились следующим образом: в группе ОКС и перенесенной НКИ проведено стентирование 27 (23,7%) больным, в то время как в группе ОКС без НКИ в анамнезе стентирование выполнено 41 (36,94%) пациенту. Статистически значимые различия получены для пациентов возрастной группы старше 65 лет: $p=0,031$ ОР 0,717 [95% ДИ 0,518–0,991]. Несмотря на то что молодым пациентам и больным в возрасте 45–64 лет чаще проводили операции ЧТКА со стентированием ИСА, статистически значимых различий для этих возрастных групп не получено.

Проведен анализ локализации поражения ИСА у пациентов основной группы и группы сравнения. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 1

Клинико-anamnesticheskie характеристики пациентов двух групп

Показатель	Группа ОКС, абс. (%)		p
	основная — с НКИ в анамнезе, $n=114$	сравнения — без НКИ в анамнезе, $n=111$	
Ожирение выше 1-й степени	23 (20,2)	20 (18,0)	0,681
Артериальная гипертензия	101 (88,5)	72 (64,8)	>0,001
Предшествующая стенокардия напряжения 2–3 функционального класса	23 (20,1)	16 (14,4)	0,254
Курение	42 (36,8)	75 (67,5)	>0,001
Дислипидемия	9 (7,9)	7 (6,3)	0,513
Сахарный диабет 2-го типа	24 (21,1)	38 (34,2)	0,072
Смерть родственников от сердечно-сосудистых заболеваний	24 (21,1)	19 (1,1)	0,275

Таблица 2

Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика со стентированием у пациентов двух групп в возрастном аспекте

Возраст, лет	Группа ОКС, абс. (%)		p	ОР (95% ДИ)
	основная — с НКИ в анамнезе, $n=114$	сравнения — без НКИ в анамнезе, $n=111$		
Младше 45	9 (7,9)	4 (3,6)	0,168	ОР 1,398 [95% ДИ 0,949–2,058];
45–64	78 (68,4)	66 (59,5)	0,162	ОР 1,219 [95% ДИ 0,916–1,622];
Старше 65	27 (23,7)	41 (36,9)	0,031	ОР 0,717 [95% ДИ 0,518–0,991];

Таблица 3

Локализация поражения инфарктсвязанной артерии у пациентов двух групп

ИСА	Группа ОКС, абс. (%)		p	ОР (95% ДИ)
	основная — с НКИ в анамнезе, $n=114$	сравнения — без НКИ в анамнезе, $n=111$		
Передняя нисходящая коронарная артерия	33 (28,9)	59 (51,7)	<0,001	ОР 0,589 [95% ДИ 0,434–0,799];

ИСА	Группа ОКС, абс. (%)		<i>p</i>	ОР (95% ДИ)
	основная — с НКИ в анамнезе, <i>n</i> =114	сравнения — без НКИ в анамнезе, <i>n</i> =111		
Огибающая артерия	7 (6,2)	6 (5,3)	0,814	ОР 1,067 [95% ДИ 0,634–1,796];
Ветвь тупого края	8 (7,0)	9 (7,9)	0,757	ОР 0,923 [95% ДИ 0,548–1,556];
Правая коронарная артерия	66 (57,9)	37 (35,1)	<0,001	ОР 1,629 [95% ДИ 1,251–2,120];

Таблица 4

Виды реперфузионного синдрома у пациентов двух групп

Реперфузионный синдром	Группа ОКС, абс. (%)		<i>p</i>	ОР (95% ДИ)
	основная — с НКИ в анамнезе, <i>n</i> =114	сравнения — без НКИ в анамнезе, <i>n</i> =111		
Кардиогенный шок (снижение АД менее чем 90 и 60 мм рт. ст.)	15 (13,2)	5 (4,3)	0,023	ОР 1,553 [95% ДИ 1,162–2,075]
АВ-блокада	7 (6,1)	1 (0,9)	0,034	ОР 1,775 [95% ДИ 1,322–2,383]
ЖЭС	9 (7,9)	3 (2,7)	0,084	ОР 1,521 [95% ДИ 1,068–2,167]
Брадикардия	10 (8,8)	2 (1,8)	0,021	ОР 1,707 [95% ДИ 1,280–2,276]
ФЖ	3 (2,6)	—	0,086	ОР 2,000 [95% ДИ 1,753–2,281]
ФП	7 (6,1)	2 (1,8)	0,097	ОР 1,570 [95% ДИ 1,080–2,283]

У пациентов в основной группе статистически значимо чаще встречалось поражение правой коронарной артерии (66 человек, или 57,9%) в отличие от группы ОКС без НКИ в анамнезе, где поражение данной артерии встречалось у 37 (35,1%) человек; $p<0,001$, ОР 1,629 [95% ДИ 1,251–2,120]. Поражение огибающей артерии в группе ОКС и НКИ в анамнезе имели 7 (6,2%) больных, ветви тупого края — 8 (7,0%), а передней нисходящей артерии — 33 (28,9%) пациента. В группе сравнения ОКС без НКИ в анамнезе локализация поражения КА сложилась иначе: чаще всего регистрировалось поражение передней нисходящей артерии (59 человек, или 51,7%), поражение огибающей артерии и ветви тупого края наблюдалось у 6 и 9 (5,3 и 7,9%) человек соответственно, а поражение правой коронарной артерии имели 37 (35,1%) пациентов. Статистически значимые различия получились в случае поражения передней нисходящей артерии: $p<0,001$, ОР 0,589 [95% ДИ 0,434–0,799], то есть отношение рисков говорит о снижении вероятности исхода при воздействии фактора (обратная связь).

У всех пациентов, кому была проведена операция ЧТКА со стентированием ИСА, был оценен реперфузионный синдром и его влияние на ткани. Результаты представлены в табл. 4. Так, в группе с ОКС и перенесенной НКИ реперфузионный синдром регистрировали у 51 (44,7%) больного, а в группе ОКС без НКИ в анамнезе — у 11 (9,9%) пациентов. Такой перевес в сторону основной группы можно объяснить тем, что у данной когорты пациентов изначально было эндотелиальное повреждение, связанное с перенесенным COVID-19. При более детальном определении вида реперфузионного синдрома отмечалось,

что в группе ОКС и перенесенной НКИ кардиогенный шок имели 15 (13,2%) пациентов, атриовентрикулярные (АВ) — блокады — 7 (6,1%), желудочковую экстрасистолию (ЖЭС) — 9 (7,9%), брадикардию — 10 (8,8%), ФЖ — 3 (2,6%), ФП — 7 (6,1%) пациентов. В группе сравнения виды реперфузионного синдрома расположились следующим образом: снижение АД менее чем 90 и 60 мм рт. ст. имели 5 (4,3%) пациентов, АВ-блокада регистрирована у 1 (0,9%) больного, ЖЭС была у 3 (2,7%) пациентов, брадикардия определена у 2 (1,8%), ФП также наблюдалась у 2 (1,8%) пациентов, ФЖ в группе сравнения не зафиксировано. Статистически значимыми различия получились для кардиогенного шока (снижение АД менее чем 90 и 60 мм рт. ст.): $p=0,023$, ОР 1,553 [95% ДИ 1,162–2,075]; АВ-блокада: $p=0,034$, ОР 1,775 [95% ДИ 1,322–2,383]; брадикардии: $p=0,021$, ОР 1,707 [95% ДИ 1,280–2,276]. Иными словами, наличие перенесенной НКИ в анамнезе у больных с ОКС статистически значимо увеличивало риск развития реперфузионного синдрома, а именно появление кардиогенного шока на операционном столе, АВ-блокад и брадикардии.

Обсуждение. В исследуемой группе чаще всего ЧТКА со стентированием проводилась в группе среднего возраста. Результаты целого ряда исследований указывают на тот факт, что COVID-19 является независимым фактором риска развития ОКС в постковидный период. При сравнении факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с ОКС и перенесенной НКИ и пациентов с ОКС без НКИ в анамнезе в 1-й группе чаще отмечены больные с ОКС более молодого возраста (средний возраст 68,7 года против 66,9 года соответственно) [7].

Согласно представленным в мировой литературе данным, у пациентов с перенесенной НКИ чаще всего регистрировалось повреждение миокарда — 21,2% случаев (95% ДИ 12,3–30,0%), связанное с более высокими показателями смертности (51,2% против 4,55%; $p < 0,001$) [8], плохими исходами [9, 10] и госпитализациями в отделение интенсивной терапии (ОР 3,78, 95% ДИ 2,07–6,89) [11].

В нашей работе в исследуемой группе чаще отмечалось поражение правой коронарной артерии. Частично это сопоставимо с результатами других исследователей. Так, в работе отечественных авторов изучались клинико-диагностические показатели у пациентов с ОКС, перенесших НКИ [12]. В исследование включены 185 пациентов с ОКС, из них 109 больных (1-я группа) — с НКИ в анамнезе, 76 (2-я группа) — без перенесенной НКИ в анамнезе. Результаты продемонстрировали более высокие показатели поражения коронарных артерий по нижней стенке миокарда у пациентов 1-й группы. Авторы установили, что на фоне множественного поражения коронарных сосудов заражение вирусом SARS-CoV-2 является независимым фактором риска развития острого коронарного синдрома.

В нашем исследовании реперфузионный синдром чаще наблюдался в группе ОКС и перенесенной НКИ и проявлялся кардиогенным шоком, АВ-блокадой, брадикардией. Возможно, это связано с нарушением эндотелиальной стенки сосуда и повреждением кардиомиоцитов за счет эндотелиальной дисфункции [13]. В работе авторов представлены данные, где в проспективном наблюдательном когортном исследовании с участием 100 пациентов, перенесших COVID-19, было продемонстрировано поражение сердечно-сосудистой системы в результате острой инфекции у 78 (78,0%) пациентов, обнаруженное с помощью ЧТКА со стентированием, стандартизированной магнитно-резонансной томографии сердца, независимо от ранее существовавших сердечно-сосудистых состояний [14]. Самым частым проявлением осложнений при реваскуляризации миокарда был кардиогенный шок, ЖЭС, за которым следовали региональное рубцевание и перикардальное усиление контуров. Кроме того, у пациентов, перенесших COVID-19, зарегистрированы более выраженные изменения морфологической структуры сердца. Было также проведено исследование, где у пациентов с ОКС и перенесенной НКИ наблюдался более высокий риск поражения эндотелия (ОР 5,38, 95% ДИ 3,80–7,59) через 30 дней после выписки и ишемической болезни сердца (ОР 1,66, 95% ДИ 1,52–1,80), такой как инфаркт миокарда (ОР 1,979, 95% ДИ 1,831–2,138), ишемическая кардиомиопатия (ОР 2,811, 95% ДИ 2,477–3,190) и стенокардия (ОР 1,707, 95% ДИ 1,545–1,885) [15, 16]. Вне зависимости от результатов многочисленных исследований, очевидно то, что пусковым механизмом развития ОКС в сочетании с перенесенной НКИ является вирусная цитотоксичность и косвенные гипериммунные реакции организма на COVID-19 [17].

Заключение. У пациентов с ОКС и перенесенной НКИ отмечаются более тяжелые реваскуляризационные изменения при проведении ЧТКА по сравнению с пациентами без перенесенной НКИ, что подтверждается более частым развитием реперфузионного синдрома (кардиогенного шока, АВ-блокады, ЖЭС, брадикардии, ФЖ, ФП). Патогенез развития ОКС у больных в постковидный период сложен и требует персонифицированного подхода в диагностике

и тактике лечения каждого конкретного пациента. Подобная схема позволит повысить качество оказания медицинской помощи и снизить летальность пациентов с ОКС и перенесенной 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
- Acute coronary syndrome without ST-segment elevation electrocardiogram. Clinical guidelines. 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154_4 (25 Apr 2025). (In Russ.) Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/154_4 (дата обращения: 25.04.2025).
- Acute myocardial infarction with ST-segment elevation electrocardiogram. Clinical guidelines. 2024. URL: <https://scardio.ru/content/Guidelines/11012025.pdf> (25 Apr 2025). (In Russ.) Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. 2024. URL: <https://scardio.ru/content/Guidelines/11012025.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
- 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.) Алекян 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.
- 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
- 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 (25 Apr 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 (дата обращения: 25.04.2025).
- Qi F, Qian S, Zhang S, et al. Single cell RNA sequencing of 13 human tissues identify cell types and receptors of human coronaviruses. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020;526 (1):135–40. DOI:10.1016/j.bbrc.2020.03.044
- Baycan OF, Barman HA, Atici A, et al. Evaluation of biventricular function in patients with COVID-19 using speckle tracking echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2021;37(1):135–44. DOI:10.1007/s10554-020-01968-5
- He LP, Tang XY, Ling WH, et al. Early C-reactive protein in the prediction of long-term outcomes after acute coronary syndromes: A meta-analysis of longitudinal studies. *Heart.* 2010;96 (5):339–46. DOI:10.1136/hrt.2009.174912
- Meyer P, Degrauwe S, Van Delden C, et al. Typical takotsubo syndrome triggered by SARS-CoV-2 infection. *Eur Heart J.* 2020;41 (19):1860. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa306
- Eguiburu-Jaime JL, Delmiro A, Lalueza A, et al. Soluble fms-like tyrosine kinase-1: A potential early predictor of respiratory failure in COVID-19 patients. *Clin Chem Lab Med.* 2021;59 (7):e289–92. DOI:10.1515/cclm-2021-0126
- Orlova NV, Lomaichikov VV, Chuvarayan GA, et al. Study of clinical and diagnostic parameters in patients with acute coronary syndrome who underwent COVID-19. *Medical Alphabet.* 2021;(23):53–7. (In Russ.) Орлова Н. В., Ломайчиков В. В., Чувараян Г. А. и др. Изучение клинико-диагностических показателей у пациентов с острым коронарным синдромом, перенесших COVID-19. Медицинский алфавит. 2021;(23):53–7. DOI:10.33667/2078-5631-2021-23-53-57
- 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

14. Lazzerini PE, Laghi-Pasini F, Boutjdir M, Capecchi PL. Cardioimmunology of arrhythmias: The role of autoimmune and inflammatory cardiac channelopathies. Nat Rev Immunol. 2019;19 (1):63–4. DOI:10.1038/s41577-018-0098-z

15. Pinto AA, Carroll LS, Nar V, et al. CNS inflammatory vasculopathy with antimyelin oligodendrocyte glycoprotein antibodies in COVID-19. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm. 2020;7 (5):e813. DOI:10.1212/NXI.0000000000000813

16. Raposeiras-Roubín S, Abu-Assi E, Cabanas-Grandío P, et al. Walking beyond the GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) model in the death risk stratification during hospitalization in patients with acute coronary syndrome: what do the

AR-G (ACTION [Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network] Registry and GWTG [Get With the Guidelines] Database), NCDR (National Cardiovascular Data Registry), and EuroHeart Risk Scores Provide? JACC Cardiovasc Interv. 2012;5 (11):1117–25. DOI:10.1016/j.jcin.2012.06.023

17. 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):43–9. (In Russ.) 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):43–9. DOI:10.15275/ssmj2101043

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; одобрена после рецензирования 30.04.2025; принята к публикации 07.05.2025. The article was submitted 07.04.2025; approved after reviewing 30.04.2025; accepted for publication 07.05.2025.

Информация об авторах:

Валентина Александровна Козик — ассистент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, кандидат медицинских наук, 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, ORCID 0000-0003-3446-8018; **Илья Семенович Шпагин** — профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, доктор медицинских наук, dr.ilya.shpagin@gmail.com, ORCID 0000-0002-3109-9811.

Information about the authors:

Valentina A. Kozik — Instructor of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, PhD, 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, ORCID 0000-0003-3446-8018; **Ilya S. Shpagin** — Professor of the Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, DSc, dr.ilya.shpagin@gmail.com, ORCID 0000-0002-3109-9811.