

EDN: <https://elibrary.ru/kbmdqs>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-6-387-398>

УДК 616.24-002.14

© Коллектив авторов, 2024

Ярославская Е.И.<sup>1</sup>, Романенко Д.А.<sup>1</sup>, Горбатенко Е.А.<sup>1</sup>, Климова Е.Г.<sup>2</sup>, Чашин М.В.<sup>2</sup>

## Особенности клинических, лабораторных и инструментальных параметров медицинских работников с артериальной гипертонией в госпитальном периоде и через три месяца после пневмонии COVID-19

<sup>1</sup>Тюменский кардиологический научный центр — филиал ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН», ул. Мельникайте, 111, Тюмень, 625026;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Кирочная ул., 41, Санкт-Петербург, 191015

**Введение.** До сих пор отсутствует понимание того, могут ли клинические характеристики COVID-19 (в том числе восстановительного периода) у медицинских работников отличаться от населения в целом. Логично предположить, что более высокая вирусная нагрузка SARS-CoV-2 у медицинских работников может приводить к худшим клиническим исходам, особенно при наличии коморбидной сердечно-сосудистой патологии.

**Цель исследования** — научное обоснование и разработка критериев оценки отдалённых кардиальных последствий COVID-19 у медицинских работников, подвергавшихся высокому биологическому риску при исполнении своих трудовых обязанностей, а также оценка эффективности их лечения.

**Материалы и методы.** Из 350 пациентов «Проспективного регистра лиц с COVID-19-ассоциированной пневмонией» среди 67 медицинских работников артериальной гипертонией (АГ) страдали 45. В контрольную группу вошли 90 пациентов регистра с АГ, сопоставимых с группой 1 по возрасту, полу, индексу массы тела, стажу и тяжести АГ. Клинические, лабораторные и инструментальные показатели групп были оценены в госпитальном периоде пневмонии COVID-19 и через 3 месяца после выписки. Оценивались симптомы тревоги, депрессии (шкалы GAD7, PHQ9), стресса (шкала воспринимаемого стресса-10) и качества жизни (по опроснику SF-36).

**Результаты.** В госпитальном периоде при сопоставимых в группах степени тяжести пневмонии, длительности госпитализации, нахождения в отделениях реанимации и интенсивной терапии, в группе медицинских работников чаще применялись генно-инженерные биологические препараты (ГИБП). Через 3 месяца после выписки индекс массы тела в обеих группах соответствовал ожирению 1 степени. Межгрупповых различий по частоте назначенных групп препаратов не было выявлено. Средние значения общего холестерина, холестерина липидов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), гликированного гемоглобина и высокочувствительного С-реактивного белка (СРБ) были выше нормативных в обеих группах. Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) в обеих группах соответствовала норме, однако группа медицинских работников отличалась более высокими показателями систолической и диастолической функции ЛЖ. Снижение глобальной продольной деформации было зарегистрировано у 20,0% медицинских работников и у 23,9% пациентов контрольной группы ( $p=0,798$ ). В группе медицинских работников достоверно отмечалось более частое выявление симптомов тревоги по шкале GAD7.

**Ограничения исследования.** Данное исследование было ограничено продолжительностью наблюдения (3 месяца после перенесённой пневмонии COVID-19) и объёмом выборки.

**Выводы.** К основным критериям оценки кардиальных последствий COVID-19 (пост-COVID-19 синдром) у медицинских работников относятся: высокий уровень распространённости артериальной гипертензии (67,2% от общего числа медицинских работников); повышенные уровни общего холестерина, ХС ЛПНП и ЛПОНП; наличие субклинических нарушений функции ЛЖ (высокая частота снижения глобальной продольной деформации ЛЖ — до 20,0% от общего числа наблюдений); превышающий норму уровень гликированного гемоглобина; повышенный уровень высокочувствительного СРБ и высокое среднее значение соотношения нейтрофилов к лимфоцитам (NLR), связанное с увеличением числа лимфоцитов и уменьшением числа нейтрофилов в отдалённые сроки после пневмонии COVID-19.

В группе медицинских работников достоверно отмечалось более частое выявление симптомов тревоги по шкале GAD7, что, по мнению авторов, способствует усилению тяжести течения кардиальных последствий COVID-19.

**Этика.** Протокол исследования одобрен Комитетом по биомедицинской этике Тюменского кардиологического научного центра (№ 159 от 23.07.2020 г.).

**Ключевые слова:** пневмония COVID-19; SARS-CoV-2; медицинские работники; артериальная гипертензия

**Для цитирования:** Ярославская Е.И., Романенко Д.А., Горбатенко Е.А., Климова Е.Г., Чашин М.В. Особенности клинических, лабораторных и инструментальных параметров медицинских работников с артериальной гипертонией в госпитальном периоде и через три месяца после пневмонии COVID-19. *Мед. труда и пром. экол.* 2024; 64(6): 387–398. <https://elibrary.ru/kbmdqs> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-6-387-398>

**Для корреспонденции:** Романенко Дмитрий Андреевич, e-mail: [dmitrijiromanenko99@gmail.com](mailto:dmitrijiromanenko99@gmail.com)

### Участие авторов:

Ярославская Е.И. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста и редактирование;

Романенко Д.А. — сбор и обработка данных, написание текста и редактирование;

Горбатенко Е.А. — статистическая обработка данных;

Климова Е.Г. — статистическая обработка данных;

Чашин М.В. — концепция и дизайн исследования.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 14.05.2024 / Дата принятия к печати: 19.06.2024 / Дата публикации: 31.07.2024

Elena I. Yaroslavskaya<sup>1</sup>, Dmtriy A. Romanenko<sup>1</sup>, Elena A. Gorbatenko<sup>1</sup>, Ekaterina G. Klimova<sup>2</sup>, Maxim V. Chaschin<sup>2</sup>**Features of clinical, laboratory and instrumental parameters of medical workers with arterial hypertension in the hospital period and three months after pneumonia COVID-19**<sup>1</sup>Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, 111, Melnikaite St., Tyumen, 625026;<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41, Kirochnaya St., St. Petersburg, 191015

**Introduction.** There is still no understanding of whether the clinical characteristics of COVID-19 (including the recovery period) in health care professionals may differ from the general population. It is logical to assume that a higher viral load of SARS-CoV-2 in health care professionals may lead to worse clinical outcomes, especially in the presence of comorbid cardiovascular pathology.

**The study aims** to scientifically substantiate and develop criteria for assessing the long-term cardinal consequences of COVID-19 in health care workers who are at high biological risk in the performance of their work duties, as well as to evaluate the effectiveness of their treatment.

**Materials and methods.** Of the 350 patients included in the "Prospective Registry of persons with pneumonia associated with COVID-19, 45 of the 67 medical workers suffered from arterial hypertension (AH). The control group consisted of 90 patients with arterial hypertension, comparable to group 1 in age, gender, body mass index, work experience and severity of hypertension. The researchers assessed clinical, laboratory and instrumental parameters in the groups during the hospital period for pneumonia caused by COVID-19 and 3 months after discharge. Symptoms of anxiety, depression (GAD7, PHQ 9 scales), stress (perceived stress scale-10) and quality of life (according to the SF-36 questionnaire) were assessed.

**Results.** In the hospital period, with comparable severity of pneumonia in the groups, duration of hospitalization, stay in intensive care units and intensive care units, genetically engineered biological drugs were more often used in the group of medical workers. 3 months after discharge, the body mass index in both groups corresponded to grade 1 obesity. There were no intergroup differences in the frequency of prescribing groups of drugs. The average values of total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, very low-density lipoprotein cholesterol, glycated hemoglobin and highly sensitive C-reactive protein were higher than normal in both groups. The left ventricular ejection fraction (LVEF) in both groups corresponded to the norm, however, the group of medical workers was distinguished by higher indicators of systolic and diastolic LV function. A decrease in global longitudinal deformation of the left ventricle was registered in 20.0% of medical workers and in 23.9% of patients in the control group ( $p=0.798$ ). Symptoms of anxiety on the GAD7 scale were significantly more common in the group of medical workers.

**Limitation.** This study was limited by the duration of follow-up (3 months after COVID-19 pneumonia) and the sample size.

**Conclusion.** Thus, the main criteria for assessing the cardinal consequences of COVID-19 (post-COVID-19 syndrome) health care workers include: high prevalence of arterial hypertension (67.2% of the total number of health care workers); elevated levels of total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, very low-density lipoprotein cholesterol; presence of subclinical disorders of LV function (high frequency of reduction of LV global longitudinal strain — up to 20.0% of the total number of observations); excess glycated hemoglobin levels; increased levels of highly sensitive C-reactive protein and high average values of the ratio of neutrophils to lymphocytes (NLR) associated with an increase in the number of lymphocytes and a decrease in the number of neutrophils in the long term after COVID-19 pneumonia.

In the group of health care workers, there was significantly more frequent detection of anxiety symptoms on the GAD7 scale, which, in our opinion, contributes to an increase in the severity of the course of the cardiac consequences of COVID-19.

**Ethics.** The study was carried out in compliance with medical research protocol from the Committee on Biomedical Ethics of the Tyumen Cardiology Research Center (protocol No. 159 of July 23, 2020).

**Keywords:** pneumonia COVID-19; SARS-CoV-2; health care workers; arterial hypertension

**For citation:** Yaroslavskaya E.I., Romanenko D.A., Gorbatenko E.A., Klimova E.G., Chaschin M.V. Features of clinical, laboratory and instrumental parameters of medical workers with arterial hypertension in the hospital period and three months after pneumonia COVID-19. *Med. truda i prom. ekol.* 2024; 64(6): 387–398. <https://elibrary.ru/kbmdq5> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-6-387-398> (in Russian)

**For correspondence:** Dmtriy A. Romanenko, e-mail: dmitrijromanenko99@gmail.com

**Contribution:**

Yaroslavskaya E.I. — the concept and design of the study, data collection and processing, writing and editing;

Romanenko D.A. — data collection and processing, writing and editing;

Gorbatenko E.A. — statistical data processing;

Klimova E.G. — statistical data processing;

Chaschin M.V. — the concept and design of the study.

**Funding.** The study had no funding.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

Received: 14.05.2024 / Accepted: 19.06.2024 / Published: 31.07.2024

**Введение.** Острый респираторный синдром при новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) остаётся актуальной темой. По состоянию на начало мая 2024 г. в России зафиксировано 23 014 969 случаев заражения COVID-19, в активной фазе болезни находятся более 156 638 человек, общее количество смертей составляет 400 023 человека [1]. Согласно Указа Президента Российской Федерации от 6 мая 2020 года № 313 «О предоставлении дополнительных страховых гарантий отдельным категориям медицинских работников» (согласно Указу Президента РФ от 15.07.2022 № 464 «О признании утратившими силу некоторых указов Президента Российской Федерации», в на-

стоящее время утратил силу) определены 3 вида страховых случаев в результате инфицирования медицинских работников новой коронавирусной инфекцией при исполнении ими трудовых обязанностей. В качестве профессионального заболевания врачей и медицинских сестёр расследуются как летальные случаи, так и случаи развития стойкой утраты трудоспособности в результате развития осложнений после перенесённого заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией [2, 3]. После заражения COVID-19 выделяют 3 фазы в зависимости от сроков клинических проявлений заболевания, а также длительный COVID-19: 1) острый COVID-19: признаки и симптомы COVID-19 вы-

являются в срок до 4 недель; 2) продолжающийся симптоматический COVID-19: признаки и симптомы COVID-19 выявляются в срок от 4 до 12 недель; 3) пост-COVID-19 синдром: признаки и симптомы развиваются во время или после COVID-19, сохраняются более 12 недель; 4) «длительный COVID-19» — признаки и симптомы, которые продолжаются или развиваются после острого COVID-19 — включает как продолжающийся симптоматический COVID-19 (от 4 до 12 недель), так и пост-COVID (12 недель и более) [4]. Согласно литературным данным более 59,3% медицинских работников страдают болезнями, которые являются осложнением после перенесённой SARS-CoV-2 [5]. До сих пор отсутствует понимание того, могут ли клинические характеристики после COVID-19 у медработников отличаться от населения в целом. Общие симптомы течения пост-COVID-19 синдрома у медицинских работников очень разнообразны, однако наименее изученной в данном контексте остаётся патология системы кровообращения. Логично предположить, что более высокая вирусная нагрузка SARS-CoV-2 у медработников может приводить к худшим клиническим исходам, особенно с учётом коморбидной патологии (наличия артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца (ИБС), нарушений ритма сердца) и осложнённого течения инфекции [6–8]. Актуальность исследования, целью которого является научное обоснование и разработка критериев оценки отдалённых кардиальных последствий новой коронавирусной инфекции у медицинских работников, продиктована высокой социальной значимостью.

**Цель исследования** — научное обоснование и разработка критериев оценки отдалённых кардиальных последствий COVID-19 у медицинских работников, подвергшихся высокому биологическому риску при выполнении своих трудовых обязанностей, а также оценка эффективности их лечения.

**Материалы и методы.** Из 350 пациентов «Перспективного регистра лиц, перенёвших COVID-19-ассоциированную пневмонию» (свидетельство государственной регистрации № 2021622535 от 18.11.2021), медицинскими работника-

ми, согласно определению ФЗ № 323 «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации», были 67 пациентов: 44 врача (65,67%), 22 пациента — средний медицинский персонал (32,83%), 1 пациент — младший медицинский персонал (1,5%). Через 3 месяца после пневмонии COVID-19 АГ регистрировали у 45 из них (67,2%) — группа 1 (медицинские работники с АГ). Из остальных пациентов Регистра, страдавших АГ, была сформирована сопоставимая с группой 1 по возрасту, полу, индексу массы тела, тяжести АГ и частоте сопутствующей патологии группа 2 (90 больных АГ других профессиональных принадлежностей). Оценены клинические, лабораторные и инструментальные параметры обеих групп в период госпитализации и через 3 месяца после пневмонии COVID-19. Во время госпитального периода вес пациентов, липидный профиль (за исключением уровня общего холестерина) не оценивались. Деформационные свойства миокарда оценивали при эхокардиографии с помощью методики отслеживания тканевого пятна (*speckle tracking echocardiography, STE*). С целью статистической обработки полученных в ходе исследования данных применялся пакет программ *Microsoft Office Excel 2016* и *SPSS 21*. Исследование зарегистрировано на сайте *ClinicalTrials.gov* (*Identifier No: NCT04501822*).

**Результаты.** По основным параметрам госпитального периода (*табл. 1*) значимые различия были выявлены только по частоте применения генно-инженерных биологических препаратов (ГИБП) — чаще такие препараты как тоцилизумаб и сариумаб применяли в группе 1.

Средний индекс массы тела (ИМТ) обеих групп соответствовал ожирению 1 степени. Группы статистически значимо не различались по стадии, степени, риску и стажу АГ. Значимых межгрупповых различий по другим клиническим характеристикам, в том числе впервые выявленной АГ (*табл. 2*) и частоте назначенных групп препаратов (*табл. 3*) не было выявлено. Была обнаружена тенденция к более низкой частоте сердечных сокращений в группе 1. Самыми часто назначаемыми препаратами в обеих группах были  $\beta$ -блокаторы, статины и диуретики (преимущественно тиазидоподобные).

Таблица 1 / Table 1

**Характеристики госпитального периода пневмонии COVID-19 у медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей**  
**Characteristics of the hospital period of COVID-19 pneumonia in health care workers and persons with other professional accessories**

Данные госпитализации	Группа 1, n, (%)	Группа 2, n, (%)	p
Длительность госпитализации, дни, M $\pm$ SD	14,7 $\pm$ 6,2	13,6 $\pm$ 5,3	
<b>Тяжесть течения пневмонии по данным КТ, степень</b>			
1	9 (20,0%)	9 (10,0%)	0,379
2	11 (24,4%)	29 (32,2%)	
3	19 (42,2%)	37 (41,1%)	
4	6 (13,3%)	15 (16,7%)	
Лечение в ОРИИТ	6 (13,3%)	10 (11,1)	0,780
ИВА в ОРИИТ	1 (2,2%)	—	0,333
Биологическая терапия (тоцилизумаб, сариумаб)*	6 (13,3%)	3 (3,3%)	0,029
Гормональная терапия (преднизолон, дексаметазон)	17 (37,8%)	43 (47,8%)	0,270

Примечания (здесь и далее в таблицах 2, 4, 5, 6, 7): данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха — *Me [Q1; Q3]*, среднего  $\pm$  стандартное отклонение — *M $\pm$ SD*; \* — параметры, продемонстрировавшие значимые различия или тенденцию к ним (здесь и далее в таблицах 2, 4, 5, 6, 7).

Notes (hereinafter in tables 2, 4, 5, 6, 7: data are presented as median and interquartile range — *Me [Q1; Q3]*, mean  $\pm$  standard deviation — *M $\pm$ SD*; \* — parameters that demonstrated significant differences or a tendency towards them.

**Сравнительная клинико-anamnestическая характеристика медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative clinical and anamnesic characteristics of health care workers and persons with other professional accessories 3 months after COVID-19 pneumonia**

Показатель		Группа 1	Группа 2	<i>p</i>
Пол	Мужчины, <i>n</i> , (%)	22 (24,4%)	11 (24,4%)	1,00
	Женщины, <i>n</i> , (%)	68 (75,6%)	34 (75,6%)	
Возраст, лет, $M \pm SD$		53 $\pm$ 8	55 $\pm$ 8	0,100
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> , $M \pm SD$		32,3 $\pm$ 5,4	31,7 $\pm$ 6,2	0,363
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup> , $M \pm SD$		1,95 $\pm$ 0,23	1,95 $\pm$ 0,22	0,805
Ожирение, <i>n</i> , (%)	Норма, <i>n</i> , (%)	10 (11,1%)	4 (8,9%)	0,597
	Избыточная масса тела, <i>n</i> , (%)	28 (31,1%)	10 (22,2%)	
	1 степень, <i>n</i> , (%)	32 (31,1%)	17 (37,8%)	
	2 степень, <i>n</i> , (%)	13 (14,4%)	11 (24,4%)	
	3 степень, <i>n</i> , (%)	7 (7,8%)	3 (6,7%)	
Курение, <i>n</i> , (%)		2 (4,4%)	—	0,143
Употребление алкоголя, <i>n</i> , (%)		34 (75,6%)	72 (80,0%)	0,553
Артериальное давление, мм рт. ст.	Систолическое $M \pm SD$	133 $\pm$ 15	131 $\pm$ 14	0,325
	Диастолическое $M \pm SD$	88 $\pm$ 11	86 $\pm$ 9	0,379
Стадия артериальной гипертонии, <i>n</i> , (%)	1	27 (34,2%)	18 (46,2%)	0,153
	2	45 (57,0%)	15 (38,5%)	
	3	7 (8,9%)	6 (15,4%)	
Степень артериальной гипертонии, <i>n</i> , (%)	1	26 (28,9%)	19 (42,2%)	0,263
	2	36 (40,0%)	13 (28,9%)	
	3	28 (31,1%)	13 (28,9%)	
Риск артериальной гипертонии, <i>n</i> , (%)	1	1 (1,1%)	2 (4,7%)	0,183
	2	17 (18,9%)	11 (25,6%)	
	3	52 (57,8%)	17 (39,5%)	
	4	20 (22,2%)	13 (30,2%)	
Стаж АГ, лет		5 [2; 10]	5 [1; 10]	0,431
Впервые выявленная АГ, <i>n</i> , (%)		18 (20,0%)	5 (11,1%)	0,232
Количество лиц, перенёсших гипертонический криз, (%)		—	3 (3,3%)	0,551
Количество лиц, перенёсших нарушение мозгового кровообращения, <i>n</i> , (%)		—	2 (2,7%)	0,320
Сахарный диабет 2 типа, <i>n</i> , (%)		6 (13,3%)	9 (10,0%)	0,571
Ишемическая болезнь сердца, <i>n</i> , (%)		5 (11,1%)	4 (4,4%)	0,323
Нарушение гликемии натощак, <i>n</i> , (%)		2 (4,4%)	6 (6,7%)	0,718
Нарушение теста толерантности к глюкозе, <i>n</i> , (%)		1 (2,2%)	1 (1,1%)	1,000
Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, <i>n</i> , (%)		—	2 (2%)	1,000
Баллы HFA-PEFF*, <i>n</i> , (%)	0–1 (нет СНсФВ)	24 (32,4%)	18 (51,4%)	0,164
	2–4 (СНсФВ вероятна)	44 (59,5%)	15 (42,9%)	
	более 5 (СНсФВ)	6 (8,1%)	2 (5,7%)	
ЧСС, ударов в минуту, $M \pm SD$ *		72 $\pm$ 11	76 $\pm$ 10	0,070
Скорость распространения пульсовой волны <i>baPWV</i> , см/сек., $M \pm SD$	Справа	14,2 $\pm$ 2,3	13,8 $\pm$ 2,3	0,293
	Слева	14,3 $\pm$ 2,4	13,9 $\pm$ 2,3	0,378
	Усреднённое значение	14,2 $\pm$ 2,3	13,9 $\pm$ 2,3	0,341
	Повышение $\geq 13,5$ ; %	57,0%	52,3%	0,610

Лодыжечно-плечевой индекс (ABI)	Справа, $M \pm SD$	1,1 $\pm$ 0,09	1,1 $\pm$ 0,08	0,877
	Слева, $M \pm SD$	1,1 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,1	0,937
	Усреднённое значение, $M \pm SD$	1,11 $\pm$ 0,08	1,15 $\pm$ 0,08	0,165
	Снижение ниже 1; %	4,9%	—	0,349
	Повышение до 1,3 и выше; %	4,9%	4,5%	0,327
Нарушения сердечного ритма в анамнезе, n, (%)		13 (28,9%)	20 (22,2%)	0,396

Таблица 3 / Table 3

**Сравнительная характеристика назначенной лекарственной терапии медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей на амбулаторном приёме через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative characteristics of prescribed drug therapy for health care workers and other professional persons at an outpatient appointment 3 months after COVID-19 pneumonia**

Группа препаратов	Группа 1, n, (%)	Группа 2, n, (%)	<i>p</i>
$\beta$ -блокаторы	52 (57,8%)	21 (46,7%)	0,222
Ивабрадин	1 (1,1%)	1 (2,2%)	0,614
Блокаторы кальциевых каналов	16 (17,8%)	10 (22,2%)	0,826
Антигипертензивные препараты центрального действия	7 (7,8%)	5 (11,1%)	0,521
Статины	33 (53,2%)	13 (56,5%)	0,786
Диуретики	61 (67,8%)	26 (57,8%)	0,253
Петлевые	10 (11,1%)	5 (11,1%)	1,000
Тиазидные	15 (16,7%)	5 (11,1%)	0,392
Тиазидноподобные	41 (45,6%)	16 (35,6%)	0,267
Ингибиторы АПФ	36 (40,0%)	12 (26,7%)	0,181
Антагонисты минералокортикоидных рецепторов	3 (3,3%)	1 (2,2%)	1,720
Ацетилсалициловая кислота	11 (12,2%)	9 (20,0%)	0,230
Блокаторы рецепторов ангиотензина II	40 (44,4%)	24 (53,3%)	0,330
Клопидогрел	1 (1,1%)	2 (4,4%)	0,258
Пероральные антикоагулянты	2 (2,2%)	2 (4,4%)	0,365
Ингибиторы протонной помпы	1 (1,1%)	1 (2,2%)	0,614
Нитраты	—	1 (2,2%)	0,333
Триметазидин	7 (7,8%)	5 (11,1%)	0,521

Среднее отношение нейтрофилов к лимфоцитам (*NLR*) в группе 1 находилось на нижней границе нормы, в группе 2 было ниже референсного (табл. 4). Средние значения гликированного гемоглобина, общего холестерина, холестерина липидов низкой плотности (*ХС ЛПНП*), холестерина липидов очень низкой плотности (*ХС ЛПОНП*), а также высокочувствительного *C*-реактивного белка (*вчСРБ*) были выше нормативных в обеих группах. В группе 1 уровни фибриногена и *АЧТВ* были ниже, а протромбинового индекса (*ПТИ*) выше, чем в группе 2. Отмечена тенденция к более низкому среднему значению международного нормализованного отношения (*МНО*) в группе 1. При этом в группе 1 среднее значение активированного частичного тромбoplastинового времени (*АЧТВ*) находилось на нижней границе нормы, а *МНО* было ниже нормы. Группа 1 отличалась также более низкими значениями гемоглобина и гематокрита, стандартным отклонением ширины распределения эритроцитов, а также *АСАТ*, однако средние значения перечисленных параметров обеих групп находились в пределах нормы.

Что касается показателей *ЭхоКГ*, средние значения структурных параметров между группами не различались

и находились в рамках нормы (табл. 5). Частота выявления гипертрофии левого желудочка (*ЛЖ*) в обеих группах составила 22,2%. Увеличение конечного диастолического объёма (*КДО*) *ЛЖ* было выявлено у 8,9% группы 1 и 7,8% группы 2, но после индексирования к росту *КДО* *ЛЖ* оказался увеличенным только у одного пациента группы 2. Увеличение индекса максимального объёма *ЛЖ* к росту зарегистрировано у 53,3% группы 1 и у 44,4% группы 2. Частота выявления патологических типов геометрии *ЛЖ* между группами также не различалась.

Фракция выброса *ЛЖ* в обеих группах была нормальной, но имела тенденцию к меньшим значениям в группе 1. Однако в группе 1 были больше ударный объём *ЛЖ*, время замедления кровотока в выводном тракте (*ВТ*) *ЛЖ*, интеграл линейной скорости кровотока в *ВТ* *ЛЖ*, продолжительность кровотока через митральный клапан, скорость раннего диастолического наполнения *ЛЖ*, раннедиастолические скорости смещения латеральной и септальной частей митрального кольца при более низком, чем в контрольной группе, времени изоволюмического расслабления *ЛЖ*. Большинство выявленных различий указывает на более сохраненные систолическую и диастолическую функции *ЛЖ* у пациентов группы 1.

**Сравнительная характеристика лабораторных параметров медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative characteristics of laboratory parameters of health care workers and persons with other professional accessories 3 months after COVID-19 pneumonia**

Параметр / единицы измерения / референсные значения	Группа 1	Группа 2	p
Число эритроцитов, $10^{12}/л$ , N муж. 4,0–5,2; жен. 3,9–4,7	4,8±0,5	4,9±0,4	0,237
Гемоглобин*, г/л, N муж. 130–166; жен. 117–140	135,2±11,9	139,6±11,1	0,025
Гематокрит*, %, N муж. 39–49; жен. 35–43	43,5±4,0	45,0±3,7	0,027
Средний объем эритроцита, фл, N 80–95	91,3±4,6	92,9±4,4	0,111
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/дл, N 31–37	31,2±1,0	31,1±1,0	0,644
Стандартное отклонение ширины распределения эритроцитов*, фл, N 35–56	47,6±3,3	49,4±4,7	0,041
Коэффициент вариации ширины распределения эритроцитов (RDW-CV), %, N 11,5–14,5	12,9±1,1	13,1±1,0	0,253
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч, N 0–15	12,0 [7,0; 20]	12,0 [8,0; 14,7]	0,772
Ферритин, мг/мл, N 30–150 (м 30–400, ж 15–150)	66 [15; 147]	73 [26; 142]	0,198
Число лейкоцитов, $10^9/л$ , N 4,0–8,8	5,6 [4,4; 6,5]	5,4 [4,8; 6,8]	0,827
Число лимфоцитов, $10^9/л$ , N 1,4–8	1,9 [1,5; 2,3]	1,9 [1,7; 2,3]	0,722
Число нейтрофилов, $10^9/л$ , N 1,8–7,7	3,2 [2,3; 3,8]	2,9 [2,4; 3,8]	0,829
Число эозинофилов, $10^9/л$ , N 0–5	2,0 [1,5; 3,5]	2,0 [2,0; 3,0]	0,315
Отношение нейтрофилов к лимфоцитам (NLR), N 1,6–1,8	1,6 [1,3; 2,0]	1,5 [1,1; 1,9]	0,329
Число тромбоцитов, $10^9/л$ , N 150–400	231 [204; 272]	244 [210; 290]	0,227
Тромбокрит, %, N 0,15–0,4	0,19 [0,17; 0,22]	0,20 [0,17; 0,242]	0,387
Относительная ширина распределения тромбоцитов, %, N 10–20	15,7 [15,5; 15,9]	15,8 [15,4; 15,9]	0,947
Средний объем тромбоцита, фл, N 3,6–9,4	8,4 [7,9; 8,8]	8,2 [7,7; 8,9]	0,493
Число крупных тромбоцитов, %, N 13–43	24,5±5,5	23,9±7,4	0,571
Тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс (PLR), N 106–150	123 [108; 145]	133 [103; 157]	0,563
Глюкоза натощак, ммоль/л, N 3,3–6,1	5,5 [5,0; 5,9]	5,3 [5,0; 5,8]	0,538
Гликированный гемоглобин, %, N 4,5–6	6,9±2,1	7,3±1,6	0,400
Креатинин, мкмоль/л, N 44–115 (муж. 70–115, жен. 44–80)	69,1±10,7	69,8±12,1	0,827
Лактатдегидрогеназа (ЛДГ), ед./л, N 0–248	184 [165; 207]	194 [171; 211]	0,202
Скорость клубочковой фильтрации (СКФ), мл/мин, N >60	90,8±14,3	89,5±15,7	0,483
D-димер, мг/мл, N 0–0,5	0,30 [0,19; 0,50]	0,33 [0,20; 0,63]	0,561
Фибриноген*, г/л, N 2–4	2,6±0,7	3,0±0,7	0,020
Международное нормализованное отношение (МНО)*, Ед, N 0,95–1,2	0,94 [0,90; 1,03]	0,99 [0,92; 1,09]	0,059
Протромбиновый индекс (ПТИ)*, %, N 80–120	107 [99; 112]	101 [94; 108]	0,044
Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)*, сек., N 26–36	26,3±3,8	27,8±3,8	0,012
Общий холестерин, ммоль/л, N 0–5	5,69±1,37	5,96±1,37	0,198
ЛПВП, ммоль/л, N муж. ≥1,0; жен. ≥1,2	1,28±0,41	1,36±0,45	0,439
ЛПНП, ммоль/л, N 0–3	3,7±1,0	3,7±0,5	0,921
ЛПОНП, ммоль/л, N 0,25–0,65	0,6 [0,5; 0,8]	0,7 [0,5; 1,0]	0,175
Триглицериды, ммоль/л, N 0–1,7	1,3 [1,0; 1,7]	1,5 [1,1; 2,1]	0,173
Аланинаминотрансфераза (АлАТ), ед./л, N муж. ≤40; жен. ≤31	22,0 [13,4; 32,2]	21,9 [16,2; 28,0]	0,968
Аспаратаминотрансфераза (АсАТ)*, ед./л, N муж. ≤38; жен. ≤32	18,1 [14,9; 23,4]	20,3 [18,1; 26,4]	0,047
NT-proBNP, пг/мл, N до 75 лет <125, старше 75 лет <400	61 [20; 153]	94 [40; 179]	0,138
C-реактивный белок (СРБ), мг/л, N 0–10	7,4 [2,1; 7,9]	5,2 [2,3; 8,6]	0,381
вчСРБ, мг/л, N ≤3	4,5 [1,9; 8,0]	5,5 [3,1; 10,1]	0,133

Интерлейкин-1, пг/мл, N 0–5	2,9 [2,1; 3,8]	3,2 [2,4; 4,1]	0,206
Интерлейкин-6, пг/мл, N ≤9,7	2,1 [1,7; 2,7]	2,3 [1,7; 3,1]	0,385
Интерлейкин-8, пг/мл, N 0–62	15,0 [10,6; 18,3]	14,6 [12,5; 19,5]	0,448
Цистатин С, мкг/мл, N 0,5–1,6	1,2 [0,9; 1,5]	1,3 [0,9; 1,6]	0,615
Фактор некроза опухоли α, пг/мл, N 0–8,11	2,0 [4,0; 6,9]	5,7 [4,5; 7,1]	0,317
Гомоцистеин, мкмоль/л, N 5–15	10,5 [8,7; 13,2]	10,7 [9,0; 13,2]	0,837
Миелопероксидаза, нг/мл, N 1,45–72,67	36,6 [35,3; 58,2]	42,3 [26,7; 49,1]	0,958
Креатинфосфокиназа, Ед/л, N муж. 0–171, жен. 0–145	87,2 [73,4; 115,7]	93,2 [67,0; 135,0]	0,581
Креатинфосфокиназа-МВ, Ед/л, N 0–24	11,3 [10,1; 13,9]	11,8 [9,8; 14,4]	0,793

Таблица 5 / Table 5

**Сравнительная характеристика параметров эхокардиографии медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative characteristics of echocardiography parameters of health care workers and persons with other professional accessories 3 months after COVID-19 pneumonia**

Показатель	Референсные значения		Группа 1 n=45	Группа 2 n=90	p	
	Мужчины	Женщины				
Конечно-диастолический диаметр (КДД) ЛЖ	мм		47,3±3,2	47,1±2,9	0,685	
	мм/м	≤3,4	≤3,3	2,8±0,2	2,9±0,2	0,452
Конечно-диастолический объём (КДО) ЛЖ	мл	106±22	76±15	80 [66; 95]	86 [73; 101]	0,198
	мл/м <sup>2</sup>	54±10	45±8	41,1 [35,9; 48,0]	44,1 [37,0; 52,1]	0,129
Конечно-систолический объём (КСО) ЛЖ	мл	41±10	28±7	24 [21; 31]	25 [21; 30]	0,935
	мл/м <sup>2</sup>	21±5	16±4	12,8 [11,0; 15,9]	13,6 [11,4; 15,5]	0,946
Масса миокарда ЛЖ (М-режим)	г	88-224	67–162	168±30	167±37	0,559
	г/м <sup>2</sup>	49-115	43–95	86±12	85±13	0,674
Гипертрофия ЛЖ, n, (%)			10 (22,2%)	20 (22,2%)	1,000	
Тип геометрии ЛЖ, n, (%)	Нормальная геометрия		28 (62,2%)	51 (56,7%)	0,619	
	Концентрическое ремоделирование		12 (26,7%)	25 (27,8%)		
	Концентрическая гипертрофия		4 (8,9%)	7 (7,8%)		
	Эксцентрическая гипертрофия		1 (2,2%)	7 (7,8%)		
Ударный объём ЛЖ <sup>2*</sup> , мл			67 [58; 82]	57 [47; 69]	0,001	
Фракция выброса ЛЖ* (2D Simpson)	%	62±5	64±5	68±4	70±4	0,091
Время замедления кровотока в выводящем тракте ЛЖ*, мс			222±33	207±31	0,030	
Интеграл линейной скорости кровотока в выносящем тракте ЛЖ*, см			24,2±6,6	20,2±3,6	<0,001	
Продолжительность кровотока через МК*, мс			518 [409; 568]	461 [369; 533]	0,023	
Время изоволюмического расслабления ЛЖ*, IVRT	мс	74±7	106±22	98±22	0,043	
Время замедления раннего диастолического наполнения ЛЖ, DT	мс	181±19	214 [188; 262]	210 [167; 249]	0,305	
Скорость раннего диастолического наполнения ЛЖ*, E, см/с			77±16	68±14	0,003	
Скорость позднего диастолического наполнения ЛЖ, A, см/с			73±16	77±16	0,170	
E/A*		1,28±0,25	1,08 [0,88; 1,26]	0,85 [0,72; 1,04]	<0,001	
Раннедиастолическая скорость смещения латеральной части митрального кольца*, e' later, см/с		≥10	11 [8; 13]	9 [8; 11]	0,050	
Раннедиастолическая скорость смещения септальной части митрального кольца*, e' sept, см/с		≥7	8 [6; 10]	7 [6; 8]	0,049	
Усреднённое значение раннедиастолической скорости смещения митрального кольца*, e', см/с			9,5 [8,0; 11,0]	8,0 [7,0; 9,5]	0,016	
E/e'		<9	7,9 [6,9; 10,3]	8,0 [6,6; 9,7]	0,794	

Максимальный объём левого предсердия	мл	18–58	22–52	46 [38; 57]	46 [39; 60]	0,684
	мл/м <sup>2</sup> (ППТ)	16–34		23 [20; 28]	24 [20; 26]	0,649
	мл/м <sup>2</sup> (рост <sup>2</sup> )	≤18,5	≤16,5	16,4 [14,1; 21,3]	16,8 [14,2; 21,3]	0,621
Фракция опорожнения левого предсердия, %				62±10	60±9	0,532
Толщина передней стенки правого желудочка, мм				4,5±0,9	4,5±0,7	0,408
Длина правого желудочка (4-камерная позиция), мм				68±7	68±7	0,881
Ширина базального отдела правого желудочка (4-камерная позиция), мм				32±5	31±5	0,916
Индекс ширины правого предсердия, мм/м <sup>2</sup>				17,3±2,2	17,4±2,9	0,909
Максимальный объём правого предсердия	мл			28 [21; 36]	28 [22; 35]	0,961
	мл/м <sup>2</sup>	25±7	21±6	14,6 [11,7; 18,1]	15,1 [12,0; 17,8]	0,931
Переднезадний размер правого желудочка (ПЖ)	мм	21–35		26±3	26±3	0,846
	мм/м <sup>2</sup>			13,4±1,4	13,3±1,7	0,756
Диастолическая площадь ПЖ	см <sup>2</sup>	10–24	8–20	15,4 [13,2; 17,7]	15,5 [13,8; 17,7]	0,659
	см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	5,0–12,6	4,5–11,5	8,1±1,9	8,2±1,7	0,705
Фракция изменения площади ПЖ, FAC RV	%	≥35		52,8±8,3	54,3±7,7	0,454
Амплитуда смещения фиброзного кольца трикуспидального клапана, TAPSE	мм	≥17		23,1±2,6	23,2±2,3	0,713
Индекс сферичности ПЖ, базальный, мм				0,46±0,07	0,47±0,07	0,726
Индекс сферичности ПЖ, средний, мм				0,40±0,07	0,39±0,07	0,193
Пиковая скорость трикуспидальной регургитации	см/с	≤2,8		2,0 [1,7; 2,2]	2,0 [1,8; 2,3]	0,347
Систолическая скорость S' трикуспидального кольца	см/с	≥9,5		12,8±2,7	13,5±2,8	0,143
Раннедиастолическая скорость фиброзного кольца ТК e'*	см/с	—		9 [7; 11]	10 [8; 12]	0,047
Время ускорения кровотока в ВТ ПЖ, мс				110±24	105±21	0,372
Время замедления кровотока в ВТ ПЖ*, мс				205±36	192±31	0,040
Толщина эпикардального жира, мм				7,5±1,5	7,6±1,7	0,790

Выявлены межгрупповые различия функциональных характеристик ПЖ: значимо ниже была раннедиастолическая скорость фиброзного кольца трикуспидального клапана в группе 1, что говорит о худшей диастолической функции ПЖ в сравнении с группой 2; в группе 1 было больше время замедления кровотока в выводном тракте ПЖ.

Хотя средние значения глобальной продольной деформации ЛЖ (*LV GLS*) находились в пределах нормы (табл. 6), вызывает настороженность достаточно высокий процент пациентов обеих групп со сниженным значением *LV GLS* — 20,0% и 23,9%, соответственно. Значимо выше были показатели продольной деформации базального уровня ЛЖ за счёт переднего и переднебокового сегментов у пациентов группы 1.

Группа 1 отличалась более частым выявлением симптомов тревоги (табл. 7) по шкале *GAD7*. По частоте выявления симптомов депрессии и стресса, а также по показателям качества жизни значимых межгрупповых различий не было.

**Обсуждение.** До сих пор недостаточно данных медицинских наблюдений, описывающих отдалённые кардиаль-

ные последствия *COVID-19* — в том числе у медицинских работников. Полученные нами высокие значения общего холестерина, ХС ЛПНП и ЛПОНП свидетельствуют о недостаточной эффективности липидоснижающей терапии как в группе контроля, так и среди медицинских работников. Превышающие норму средние значения гликированного гемоглобина указывают на возможное прогрессирование нарушений углеводного обмена в восстановительном периоде *COVID-19*. Средние значения *NLR* ниже референсных связаны с увеличением числа лимфоцитов и уменьшением числа нейтрофилов в восстановительном периоде и являются компенсаторной реакцией на лимфоцитопению острого периода заболевания. Превышающие норму значения *vсРБ* могут свидетельствовать о пролонгированной сосудистой воспалительной реакции и возможности развития сердечно-сосудистых осложнений даже в отдалённом периоде *COVID-19*.

О субклинических нарушениях функции ЛЖ, выявляемых через несколько месяцев после *COVID-19* как с помощью *STE*, так и при магнитно-резонансной томографии (МРТ) в разных возрастных группах, в том числе исходно не имевших сердечно-сосудистых заболеваний, сообщает-

Таблица 6 / Table 6

**Сравнительная характеристика показателей продольной деформации левого желудочка медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative characteristics of indicators of left ventricular longitudinal strain of health care workers and persons with other professional accessories 3 months after COVID-19 pneumonia**

Параметр продольной деформации	Группа 1	Группа 2	<i>p</i>
Глобальная (LV GLS), $M \pm SD$	-20,0 $\pm$ 2,2	-19,5 $\pm$ 2,4	0,271
Снижение глобальной деформации, <i>n</i> , (%) (LV GLS > -18%)	6 (20,0%)	17 (23,9%)	0,798
BANT Базальный передний сегмент*, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,5 [-16,0; -22,0]	-16,0 [-17,0; -15,0]	0,018
BANTS Базальный переднеперегородочный сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,0 [-16,0; -19,0]	-17,0 [-14,0; -20,0]	0,153
BINF Базальный нижнеперегородочный сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,0 [-15,0; -20,0]	-17,0 [-15,0; -19,0]	0,276
BINF Базальный нижний сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-20,0 [-18,0; -22,0]	-20,0 [-16,0; -22,0]	0,427
BPOST Базальный нижнебоковой сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-19,0 [-18,0; -21,0]	-19,0 [-15,0; -22,0]	0,334
BLAT Базальный переднебоковой сегмент*, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-19,0 [-17,0; -21,0]	-17,0 [-14,0; -19,0]	0,001
MANT Средний передний сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,0 [-16,0; -20,0]	-17,0 [-14,0; -20,0]	0,129
MANTS Средний переднеперегородочный сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-21,0 [-19,0; -23,0]	-20,0 [-17,0; -24,0]	0,586
MINFS Средний нижнеперегородочный сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-21,5 [-19,0; -23,0]	-21,0 [-19,0; -23,0]	0,614
MINF Средний нижний сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-21,0 [-20,0; -24,0]	-22,0 [-18,0; -23,0]	0,530
MPOST Средний нижнебоковой сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-20,0 [-17,0; -22,0]	-19,0 [-17,0; -21,0]	0,266
MLAT Средний переднебоковой сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,0 [-15,0; -20,0]	-17,0 [-15,0; -19,0]	0,220
AANT Апикальный передний сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-20,0 [-17,0; -23,0]	-21,0 [-16,0; -25,0]	0,786
AS Апикальный перегородочный сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-25,0 [-21,0; -26,0]	-25,0 [-21,0; -27,0]	0,474
AINF Апикальный нижний сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-22,0 [-20,0; -24,0]	-22,0 [-19,0; -26,0]	0,628
ALAT Апикальный боковой сегмент, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-19,0 [-17,0; -23,0]	-21,0 [-17,0; -24,0]	0,275
Базальный уровень*, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-18,3 [-17,3; -21,0]	-17,7 [-16,2; 18,8]	0,012
Средний уровень, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-20,0 [-18,5; -21,2]	-19,3 [-17,7; -20,8]	0,146
Апикальный уровень, <i>Me</i> [Q1; Q3]	-21,9 [-17,8; -24,0]	-22,3 [-18,8; -25,5]	0,503

Таблица 7 / Table 7

**Сравнительная характеристика результатов исследования психоэмоциональной сферы пациентов медицинских работников и лиц других профессиональных принадлежностей через 3 месяца после пневмонии COVID-19**  
**Comparative characteristics of the results of a study of the psychoemotional sphere of patients of health care workers and persons with other professional accessories 3 months after COVID-19 pneumonia**

Показатель	Группа 1	Группа 2	<i>p</i>	
Выявление симптомов тревоги по шкале GAD7*, <i>n</i> , (%)	35 (77,8%)	40 (55,1%)	0,010	
Выявление симптомов депрессии по шкале PHQ9, <i>n</i> , (%)	16 (35,6%)	38 (44,9%)	0,461	
Выявление симптомов стресса по шкале воспринимаемого стресса (ШВС-10), <i>n</i> , (%)	2 (4,4%)	12 (13,5%)	0,106	
Обобщённые показатели опросника SF-36, баллы, <i>Me</i> [Q1; Q3]	Физический компонент	50,4 [41,1; 57,2]	52,0 [46,4; 58,2]	0,344
	Психический компонент	45,9 [38,2; 51,4]	46,4 [40,8; 52,1]	0,447

ся в ряде отечественных и зарубежных публикаций [9–13]. Наблюдение индийских коллег 100 пациентов через месяц после выписки с COVID-19 показало наличие снижения LV GLS у 22%, причём у всех этих пациентов ФВ ЛЖ была нормальной. Авторы расценили это как свидетельство субклинического миокардита после COVID-19 [14]. Поражение миокарда после обычных вирусных инфекций возникает в результате неадекватного или чрезмерного иммунного ответа [15]. Однако для подтверждения такого утверждения необходима оценка LV GLS в группе не переболевших COVID-19. Ранее мы провели сравнение деформационных свойств миокарда 154 пациентов, перенёвших пневмонию COVID-19, с 55 лицами, не имевшими ни

одного положительного результата полимеразной цепной реакции с выявлением SARS-CoV-2 и клинических проявлений COVID-19 (из них АГ зарегистрирована у 69,1%). Оказалось, что частота снижения LV GLS через 3 месяца после пневмонии COVID-19 значимо не отличалась от показателя группы не болевших COVID-19 (21,4% и 27,3%, соответственно,  $p=0,376$ ) [16]. Появились зарубежные сообщения о связи бустерной вакцинации мРНК-вакцинами SARS-CoV-2 с повышенным риском развития миокардита у подростков и молодых людей [17, 18]. В указанной работе вакцинации до включения в исследование подверглись 29 из 55 пациентов контрольной группы — большая часть не переболевших. Следует также отметить, что АГ страдали

не все пациенты исследования, и среди них не было больных ИБС [16].

Испанское исследование *R. Eiros* и соавт., посвящённое изучению кардиальных последствий *COVID-19*, включало 142 медицинских работника (средний возраст 52 года, 72% женщин) через 10,4 недели (или 2,6 месяца) после появления симптомов, госпитализации в острый период с пневмонией *COVID-19* подверглись только 16% из них. Уровень конечного натрийуретического пептида был повышен у 8%, признаки миокардита с помощью МРТ были диагностированы у 26%, причём все исследуемые демонстрировали стабильное состояние, и многие не имели симптомов на момент исследования. Было обнаружено, что у пациентов, получавших противовирусное (гидроксихлорохин, лопинавир-ритонавир) или противовоспалительное лечение (высокие дозы глюкокортикоидов и антиинтерлейкины), а также длительно получавших статины, реже развивались перикардит или миокардит. Ни у одного пациента *R. Eiros* и соавт. не было обнаружено выраженного перикардального выпота, сердечной недостаточности или снижения ФВ ЛЖ — как и в данном исследовании. Авторы делают вывод о том, что кардиальные осложнения могут регистрироваться и в отдалённые сроки после *COVID-19* [19].

В данном исследовании более частое применение ГИБП в остром периоде *COVID-19* не привело к более низким значениям глобальной продольной деформации ЛЖ (*LV GLS*) в группе медицинских работников. Ещё одно более раннее наше исследование подтверждает высокую частоту субклинического поражения миокарда в отдалённые сроки после *COVID-19*: через год наблюдения 156 перенёсших пневмонию *COVID-19 LV GLS* оказалась сниженной у 27,6%, при этом наблюдаемая группа не включала больных с ИБС и фибрилляцией предсердий. Снижение *LV GLS* было ассоциировано с мужским полом, увеличением ИМТ и индекса конечного систолического объёма ЛЖ, укорочением времени ускорения кровотока в выносящем тракте правого желудочка, определёнными через 3 месяца после заболевания [20].

Более высокие показатели деформации сегментов базального уровня переднего и переднебокового сегментов ЛЖ у медицинских работников связаны, возможно, с менее выраженной гипертрофией миокарда в этих сегментах.

Более частые симптомы тревоги у медицинских работников объясняются более частой возможностью контактами с заражёнными *COVID-19* и большей информированностью о течении и осложнениях инфекционного заболевания.

Полученные результаты говорят о необходимости продолжения проспективного наблюдения после *COVID-19* как медицинских работников, так и лиц других профессий, с патологией сердечно-сосудистой системы.

#### Выводы:

1. К основным критериям оценки кардиальных последствий *COVID-19* (пост-*COVID-19* синдром) у медицинских работников относятся:

- высокий уровень распространённости артериальной гипертензии (67,2% от общего числа медицинских работников);
- повышенные уровни общего холестерина, ХС ЛПНП и ЛПОНП;
- наличие субклинических нарушений функции ЛЖ (высокая частота снижения глобальной продольной деформации ЛЖ — до 20,0% от общего числа наблюдений);
- превышающий норму уровень гликированного гемоглобина;
- повышенный уровень высокочувствительного СРБ и высокие средние значения соотношения NLR, связанные с увеличением числа лимфоцитов и уменьшением числа нейтрофилов в отдалённые сроки после пневмонии *COVID-19*.

2. В группе медицинских работников достоверно отмечалось более частое выявление симптомов тревоги по шкале *GAD7*, что, по мнению авторов, способствует усилению тяжести течения кардиальных последствий *COVID-19*.

#### Список литературы

1. Статистика распространения коронавируса в России на сегодня, 03 мая 2024 г. (дата обращения: 03.05.2024). <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/>
2. Гарипова Р.В., Стрижаков А.А., Горблянский Ю.Ю., Бабанов С.А. Новая коронавирусная инфекция как профессиональное заболевание: сложные экспертные случаи. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(11): 720–725. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-11-720-725>
3. Чашин М.В., Большакова Е.Г., Голик В.Е., Чашина Д.М., Беляев В.Р., Чашин В.П. Распространённость клинически подтверждённых случаев новой коронавирусной инфекции (*COVID-19*) среди работников медицинских организаций в Санкт-Петербурге (по данным КТ исследования органов грудной клетки). *Профилактическая и клиническая медицина*. 2022; 3(84): 57–64. <https://elibrary.ru/sopzvv>
4. Бухтияров И.В., Горблянский Ю.Ю. Методические рекомендации. Новая коронавирусная инфекция *COVID-19*: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников. Ассоциация врачей и специалистов медицины труда. Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова. 2021; 132.
5. Nyassat D., El Khateeb M., Dahbour A., Shunnaq S., Naji D., Ata E. et al. Post-*COVID-19* syndrome among healthcare workers in Jordan. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2023; 29(4): 247–253. <https://doi.org/10.26719/emhj.23.029>
6. Magnavita N., Tripepi G., Di Prinzio R.R. Symptoms in Health Care Workers during the *COVID-19* Epidemic. A CrossSectional Survey. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(14): 5218. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145218>
7. Driggin E., Madhavan M.V., Bikdeli B., Chuich T., Laracy J., Biondi-Zoccai G., et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the *COVID-19* Pandemic. *J Am. Coll. Cardiol*. 2020; 75(18): 2352–71. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
8. Siripanthong B., Nazarian S., Muser D., Deo R., Santangeli P., Khanji M.Y., et al. Recognizing *COVID-19*-related myocarditis: The possible pathophysiology and proposed guideline for diagnosis and management. *Heart rhythm*. 2020; 17(9): 1463–1471. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.05.001>
9. Чистякова М.В., Зайцев Д.Н., Говорин А.В., Медведева Н.А., Курохтина А.А. «Постковидный» синдром: морфо-функциональные изменения и нарушения ритма сердца. *Российский кардиологический журнал*. 2021; 26(7): 32–9. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4485>
10. Li X., Wang H., Zhao R., Wang T., Zhu Y., Qian Y. et al. Elevated Extracellular Volume Fraction and Reduced Global Longitudinal Strains in Participants Recovered from *COVID-19* without Clinical Cardiac Findings. *Radiology*. 2021; 299(2): E230–40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021203998>

11. Ramadan M.S., Bertolino L., Zampino R., Durante-Mangoni E., Monaldi. Hospital Cardiovascular Infection Study Group. Cardiac sequelae after coronavirus disease 2019 recovery: A systematic review. *Clin. Microbiol. Infect.* 2021; 27(9): 1250–1261. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.06.015>
12. Mahajan S., Kunal S., Shah B., Garg S., Palleda G.M., Bansal A. et al. Left ventricular global longitudinal strain in COVID-19 recovered patients. *Echocardiography.* 2021; 38(10): 1722–1730. <https://doi.org/10.1111/echo.15199>
13. Ярославская Е.И., Широков Н.Е., Криночкин Д.В., Гаранина В.Д., Коровина И.О., Осокина Н.А., Мигачева А.В., Сапожникова А.Д., Петелина Т.И. Динамика клинических и эхокардиографических параметров в течение года после пневмонии COVID-19 у лиц без сердечно-сосудистых заболеваний в зависимости от наличия ожирения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2023; 22(9): 3672. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3672>
14. Kujur P.P., Jhala M., Bhondve A., Lanjewar C., Matta R., Deshmukh H. Left ventricular global longitudinal strain imaging in identifying subclinical myocardial dysfunction among COVID-19 survivors. *Indian Heart Journal.* 2022; 74(1): 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2021.12.007>
15. Sagar S., Liu P.P., Cooper L.T. Myocarditis. *Lancet.* 2012; 379(9817): 738–47. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60648-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60648-X)
16. Ярославская Е.И., Широков Н.Е., Криночкин Д.В., Мигачева А.В., Коровина И.О., Осокина Н.А., Сапожникова А.Д., Петелина Т.И. Динамика сердечно-сосудистого статуса пациентов через 3 и 12 месяцев после пневмонии COVID-19: показатели сосудистой жёсткости, диастолической функции и продольной деформации левого желудочка. *Бюллетень сибирской медицины.* 2024; 23(1): 94–104. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2024-1-94-104>
17. Hviid A., Nieminen T.A., Pihlström N., Gunnes N., Dahl J., Karlstad Ø. et al. Booster vaccination with SARS-CoV-2 mRNA vaccines and myocarditis in adolescents and young adults: a Nordic cohort study. *European Heart Journal.* 2024; ehae056. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae056>
18. Cooper L.T., Hasin T., Ryan M. Third time's a harm? Cardiac risk of SARS-CoV-2 mRNA booster vaccines in younger men. *European Heart Journal.* 2024; ehae157. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae157>
19. Eiros R., Barreiro-Perez M., Martin-Garcia A., Almeida J., et al. Pericarditis and myocarditis long after SARS-CoV-2 infection: a cross-sectional descriptive study in health-care workers. *Cardiac COVID-19 Health Care Workers study.* <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04413071>
20. Ярославская Е.И., Горбатенко Е.А., Криночкин Д.В., Широков Н.Е., Осокина Н.А., Мигачева А.В. и др. Предикторы снижения глобальной продольной деформации левого желудочка через год после пневмонии COVID-19. *Кардиология.* 2023; 63(12): 39–45. <https://doi.org/10.18087/cardio.2023.12.n2415>

## References

1. Statistics on the spread of coronavirus in Russia as of today, May 03, 2024 (accessed: 05/03/2024). <https://coronavirus-monitor.info/country/russia/> (in Russian).
2. Garipova R.V., Strizhakov L.A., Gorblyansky Yu.Yu., Babanov S.A. New coronavirus infection as an occupational disease: complex expert cases. *Occupational medicine and industrial ecology.* 2021; 61(11): 720–725. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-11-720-725> (in Russian).
3. Chashchin M.V., Bolshakova E.G., Golik V.E., Chashchina D.M., Belyaev V.R., Chashchin V.P. Prevalence of clinically confirmed cases of new coronavirus infection (COVID-19) among health care workers in St. Petersburg (according to CT examination of the chest organs). *Preventive and clinical medicine.* 2022; 3(84): 57–64. <https://doi.org/10.47843/2074-9120-2022-3-57> (in Russian).
4. Bukhtiyarov I.V., Gorblyansky Yu.Yu. *Methodological recommendations. The new coronavirus infection COVID-19: professional aspects of maintaining the health and safety of health care workers.* Association of Doctors and Occupational Medicine Specialists. Scientific Research Institute of Occupational Medicine named after Academician N.F. Izmerov. 2021; 132. (in Russian).
5. Hyassat D., El Khateeb M., Dahbour A., Shunnaq S., Naji D., Ata E. et al. Post-COVID-19 syndrome among healthcare workers in Jordan. *Eastern Mediterranean Health Journal.* 2023; 29(4): 247–253. <https://doi.org/10.26719/emhj.23.029>
6. Magnavita N., Tripepi G., Di Prinzio R.R. Symptoms in Health Care Workers during the COVID-19 Epidemic. A CrossSectional Survey. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(14): 5218. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145218>
7. Driggin E., Madhavan M.V., Bickdeli B., Chuich T., Laracy J., Biondi-Zoccai G., et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic. *J Am. Coll. Cardiol.* 2020; 75(18): 2352–71. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
8. Siripanthong B., Nazarian S., Muser D., Deo R., Santangeli P., Khanji M.Y., et al. Recognizing COVID-19-related myocarditis: The possible pathophysiology and proposed guideline for diagnosis and management. *Heart rhythm.* 2020; 17(9): 1463–1471. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.05.001>
9. Chistyakova M.V., Zaitsev D.N., Govorin A.V., Medvedeva N.A., Kurokhtina A.A. Post-COVID-19 syndrome: morphofunctional abnormalities of the heart and arrhythmias. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal.* 2021; 26(7): 32–9. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4485> (in Russian).
10. Li X., Wang H., Zhao R., Wang T., Zhu Y., Qian Y. et al. Elevated Extracellular Volume Fraction and Reduced Global Longitudinal Strains in Participants Recovered from COVID-19 without Clinical Cardiac Findings. *Radiology.* 2021; 299(2): E230–40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021203998>
11. Ramadan M.S., Bertolino L., Zampino R., Durante-Mangoni E., Monaldi. Hospital Cardiovascular Infection Study Group. Cardiac sequelae after coronavirus disease 2019 recovery: A systematic review. *Clin. Microbiol. Infect.* 2021; 27(9): 1250–1261. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.06.015>
12. Mahajan S., Kunal S., Shah B., Garg S., Palleda G.M., Bansal A. et al. Left ventricular global longitudinal strain in COVID-19 recovered patients. *Echocardiography.* 2021; 38(10): 1722–1730. <https://doi.org/10.1111/echo.15199>
13. Yaroslavskaya E.I., Shirokov N.E., Krinochkin D.V., Garanina V.D., Korovina I.O., Osokina N.A., Migacheva A.V., Sapozhnikova A.D., Petelina T.I. Dynamics of clinical and echocardiographic parameters during the year after COVID-19 pneumonia in persons without cardiovascular diseases in depending on the presence of obesity. *Kardiologicheskaya terapiya i profilaktika.* 2023; 22(9): 3672. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3672> (in Russian).
14. Kujur P.P., Jhala M., Bhondve A., Lanjewar C., Matta R., Deshmukh H. Left ventricular global longitudinal strain imaging in identifying subclinical myocardial dysfunction among COVID-19 survivors. *Indian Heart Journal.* 2022; 74(1): 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2021.12.007>
15. Sagar S., Liu P.P., Cooper L.T. Myocarditis. *Lancet.* 2012; 379(9817): 738–47. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60648-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60648-X)
16. Yaroslavskaya E.I., Shirokov N.E., Krinochkin D.V., Migacheva A.V., Korovina I.O., Osokina N.A., Sapozhnikova A.D., Petelina T.I. Dynamics of the cardiovascular status of patients 3 and 12 months after COVID-19 pneumonia: indicators of vascular stiffness, diastolic function

- and longitudinal deformation of the left ventricle. *Byulleten' sibirskoj meditsiny*. 2024; 23(1): 94–104. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2024-1-94-104> (in Russian).
17. Hviid A., Nieminen T. A., Pihlström N., Gunnes N., Dahl J., Karlstad et al. Booster vaccination with SARS-CoV-2 mRNA vaccines and myocarditis in adolescents and young adults: a Nordic cohort study. *European Heart Journal*. 2024; ehae056. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae056>
  18. Cooper L.T., Hasin T., Ryan M. Third time's a harm? Cardiac risk of SARS-CoV-2 mRNA booster vaccines in younger men. *European Heart Journal*. 2024; ehae157. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae157>
  19. Eiros R., Barreiro-Perez M., Martín-García A., Almeida J. et al. Pericarditis and myocarditis long after SARS-CoV-2 infection: a cross-sectional descriptive study in health-care workers. *Cardiac COVID-19 Health Care Workers study*. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04413071>
  20. Yaroslavskaya E.I., Gorbatenko E.A., Krinochkin D.V., Shirokov N.E., Osokina N.A., Migacheva A.V., etc. Predictors of a decrease in global longitudinal deformation of the left ventricle one year after COVID-19 pneumonia. *Kardiologiya*. 2023; 63(12): 39–45. <https://doi.org/10.18087/cardio.2023.12.n2415> (in Russian).

### Информация об авторах:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <i>Ярославская Елена Ильинична</i>    | заведующий лабораторией инструментальной диагностики, профессор учебно-методического отдела, врач ультразвуковой диагностики, «Тюменский кардиологический научный центр», д-р мед. наук.<br><i>E-mail: yaroslavskayae@gmail.com</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-1436-8853">https://orcid.org/0000-0003-1436-8853</a>  |
| <i>Романенко Дмитрий Андреевич</i>    | лаборант-исследователь лаборатории инструментальной диагностики, «Тюменский кардиологический научный центр», ординатор 1 года по специальности «Кардиология».<br><i>E-mail: dmitrijromanenko99@gmail.com</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0002-1655-3705">https://orcid.org/0000-0002-1655-3705</a>   |
| <i>Горбатенко Елена Александровна</i> | младший научный сотрудник лаборатории инструментальной диагностики научного отдела инструментальных методов исследования, «Тюменский кардиологический научный центр».<br><i>E-mail: elena@infarkta.net</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-3675-1503">https://orcid.org/0000-0003-3675-1503</a>   |
| <i>Климова Екатерина Георгиевна</i>   | младший научный сотрудник НИЛ арктической медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова».<br><i>E-mail: kosmetolog.klimova@mail.ru</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-3421-275X">https://orcid.org/0000-0003-3421-275X</a>   |
| <i>Чащин Максим Валерьевич</i>        | заведующий научно-исследовательской лабораторией арктической медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», главный внештатный специалист-профпатолог комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга, д-р мед. наук, профессор.<br><i>E-mail: Maksim.Chashchin@szgmu.ru</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0001-6759-5481">https://orcid.org/0000-0001-6759-5481</a> |

### Information about the authors:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| <i>Elena I. Yaroslavskaya</i> | Head of the Laboratory of Instrumental Diagnostics, Professor of the Educational and Methodological Department, doctor of Ultrasound Diagnostics, Tyumen Cardiology Research Center, Dr. of Sci. (Med.).<br><i>E-mail: yaroslavskayae@gmail.com</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-1436-8853">https://orcid.org/0000-0003-1436-8853</a>   |
| <i>Dmtriy A. Romanenko</i>    | Laboratory Assistant-researcher at the Laboratory of Instrumental Diagnostics, Tyumen Cardiology Research Center, 1-year resident in the specialty "Cardiology".<br><i>E-mail: dmitrijromanenko99@gmail.com</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0002-1655-3705">https://orcid.org/0000-0002-1655-3705</a>   |
| <i>Elena A. Gorbatenko</i>    | Junior Researcher at the Laboratory of Instrumental Diagnostics of the Scientific Department of Instrumental Research Methods, Tyumen Cardiology Research Center.<br><i>E-mail: elena@infarkta.net</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-3675-1503">https://orcid.org/0000-0003-3675-1503</a>  |
| <i>Ekaterina G. Klimova</i>   | Junior Researcher at the Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.<br><i>E-mail: kosmetolog.klimova@mail.ru</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0003-3421-275X">https://orcid.org/0000-0003-3421-275X</a>  |
| <i>Maxim V. Chashchin</i>     | Head of the Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, chief freelance specialist-occupational pathologist of the St. Petersburg Health Committee, Dr. of Sci. (Med.). Professor.<br><i>E-mail: Maksim.Chashchin@szgmu.ru</i><br><a href="https://orcid.org/0000-0001-6759-5481">https://orcid.org/0000-0001-6759-5481</a> |