

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008.331:578.834.1



Перспективный сравнительный анализ динамики показателей суточного мониторирования артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией, перенесших COVID-19 в условиях арктической вахты

**А. С. Ветошкин, Н. П. Шуркевич,
Л. И. Гапон, М. А. Карева**
Тюменский кардиологический научный центр,
Томский национальный исследовательский
медицинский центр Российской академии наук,
Тюмень, Россия

Контактная информация:
Шуркевич Нина Петровна,
Тюменский кардиологический научный
центр, Томский НИМЦ РАН,
ул. Мельникайте, д. 111, Тюмень,
Россия, 625026.
Тел.: 8 (3452) 20-42-37.
E-mail: Shurkevich@infarkta.net

*Статья поступила в редакцию
19.10.23 и принята к печати 13.11.23.*

Резюме

Цель исследования — провести проспективный (2-годичный) сравнительный анализ динамики показателей суточного мониторирования артериального давления (СМАД) у пациентов с артериальной гипертензией (АГ), работающих в условиях арктической вахты, с учетом перенесенной инфекции COVID-19. **Материалы и методы.** В условиях медико-санитарной части (МСЧ) ООО «Газпром добыча Ямбург» в заполярном вахтовом поселке Ямбург (68° 21' 40" с.ш.) были обследованы 347 пациентов: 222 мужчины (М) и 125 женщин (Ж). Из числа обследованных 261 пациент в период 2020–2021 годов перенес подтвержденный COVID-19 и был пролечен в условиях стационара МСЧ. У 314 пациентов было проведено СМАД по стандартному протоколу в 2020 году и в динамике в 2022 году: из них 202 М и 112 Ж. Из числа обследованных была выделена группа пациентов с АГ в анамнезе: 94 М и 61 Ж, которая была подразделена на подгруппы пациентов, болевших COVID-19: 56 М и 33 Ж, и не болевших: 38 М и 28 Ж. Так как М и Ж в группах с АГ были сопоставимы по возрасту, вахтовому стажу и уровням офисных значений артериального давления (АД), далее в анализе гендерный аспект не учитывался. **Результаты.** У пациентов с АГ, переболевших COVID-19, в динамике через 2 года по данным СМАД наблюдалось увеличение среднесуточных значений систолического АД (САД): с $134,5 \pm 12,3$ до $140,5 \pm 11,8$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$) и диастолического АД (ДАД): с $96,6 \pm 14,0$ до $105,1 (13,4)$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$), индексов времени (ИВ) гипертензивной нагрузки: ИВ САД₂₄ с $49,5 \pm 29,3$ до $61,6 \pm 28,1$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$) и ИВ ДАД₂₄ с $69,3 \pm 30,5$ до $83,4 \pm 21,9$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$), увеличение вариабельности дневного САД ($p = 0,048$), уменьшение суточных индексов САД с $7,9 \pm 4,6$ до $6,7 \pm 4,3$ ($p = 0,038$) и ДАД с $9,7 \pm 4,8$ до $7,7 \pm 4,7$ ($p = 0,032$), выявлены признаки десинхронизации ритмов САД и ДАД при хронобиологическом анализе. **Заключение.** Перспективный сравнительный анализ динамики показателей СМАД у пациентов с АГ,

перенесших COVID-19 в условиях арктической вахты, выявил увеличение среднесуточных значений САД и ДАД и их суточной вариабельности, ухудшение суточного профиля АД с увеличением фенотипа АД “night peaker”. У больных с АГ, не болевших COVID-19, при проспективном анализе СМАД отмечено значимое увеличение ДАД и среднесуточной гипертензивной нагрузки ДАД, что характеризует усиление сосудистого ремоделирования. У больных АГ, переболевших COVID-19, выявлены процессы десинхронизации ритмов САД и ДАД, что требует дальнейшего углубленного анализа хронобиологической структуры ритма АД.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, суточное мониторирование артериального давления, Арктика, COVID-19

Для цитирования: Ветошкин А. С., Шуркевич Н. П., Гапон Л. И., Карева М. А. Проспективный сравнительный анализ динамики показателей суточного мониторирования артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией, перенесших COVID-19 в условиях арктической вахты. *Артериальная гипертензия*. 2024;30(2):185–197. doi:10.18705/1607-419X-2024-2367. EDN: RJHSRS

Prospective comparative analysis of the ambulatory blood pressure monitoring changes in patients with hypertension after COVID-19 in the conditions of the Arctic watch

A. S. Vetoshkin, N. P. Shurkevich,
L. I. Gapon, M. A. Kareva

Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

Corresponding author:

Nina P. Shurkevich,
Tyumen Cardiology Research Center,
Tomsk National Research Medical
Center, Russian Academy of Sciences,
111 Melnikaite str., Tyumen,
625026 Russia.
Phone: 8 (3452) 20–42–37.
E-mail: Shurkevich@infarkta.net

Received 19 October 2023;
accepted 13 November 2023.

Abstract

Objective. To conduct a prospective (2-year) comparative analysis of the dynamics of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) in patients with arterial hypertension (HTN) and previous COVID-19 infection working in the conditions of the Arctic watch. **Design and methods.** In the Medical Unit of Gazprom Dobycha Yamburg LLC (GDY) in the polar shift settlement of Yamburg, 347 patients were examined: 222 men (M) and 125 women (W). All of them underwent ABPM according to the standard protocol in 2019 and 2022. Among them, 261 patients had confirmed COVID-19 between 2020 and 2021 and were treated in the Medical Unit of GDY. Among the examined M and W, according to medical history in 2019, 80% of M (178 from 222 people) and 66% of W (82 from 125 people) had elevated blood pressure (BP), $p = 0,003$. Among patients with HTN, 109 M (61,2%) and 42 W (51,2%) survived after COVID-19, $p = 0,129$. They formed observation group ($n = 151$). Comparison group included HTN patients without COVID-19 ($n = 109$). **Results.** In patients with HTN who had COVID-19, ABPM showed an increase in average daily systolic BP (SBP) values after 2 years: from 134,5 (12,3) to 140,5 (11,8) mmHg ($p < 0,0001$) and diastolic BP (DBP): from 96,6 (14,0) to 105,1 (13,4) mmHg ($p < 0,0001$), hypertensive load time indices (TI): TI SBP24 (from 49,5 (29,3) to 61,6 (28,1) mmHg ($p < 0,0001$) and TI DBP24 from 69,3 (30,5) to 83,4 (21,9) mmHg ($p < 0,0001$), increase in daytime SBP variability ($p = 0,048$), decrease in daily SBP indices by 1,2%: from 7,9 (4,6) to 6,7 (4,3) ($p = 0,038$) and DBP by 2,0%: from 9,7 (4,8) to 7,7 (4,7) ($p = 0,032$). Desynchronization of SBP and DBP rhythms were found by chronobiological analysis. **Conclusions.** A prospective comparative analysis of the dynamics of ABPM in patients with HTN after COVID-19 in the conditions of the Arctic watch showed an increase in the average daily values of SBP and DBP

and their daily variability, deterioration in the daily BP profile with an increase in the “night peaker” phenotype. In patients with HTN who did not have COVID-19, a prospective analysis of ABPM showed a significant increase in DBP and average daily hypertensive load of DBP, which may contribute to further cardiovascular remodeling. In patients with HTN who have recovered from COVID-19, desynchronization processes of SBP and DBP rhythms intensify, which requires an in-depth analysis of the chronobiological structure of the rhythm BP.

Key words: hypertension, 24-hour ambulatory blood pressure monitoring, Arctic, COVID-19

For citation: Vetoshkin AS, Shurkevich NP, Gapon LI, Kareva MA. Prospective comparative analysis of the ambulatory blood pressure monitoring changes in patients with hypertension after COVID-19 in the conditions of the Arctic watch. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2024;30(2):185–197. doi:10.18705/1607-419X-2024-2367. EDN: RJHSRS

Введение

Несмотря на то, что мир начинает преодолевать бедствие пандемии, возрастает угроза долгосрочных осложнений COVID-19 [1]. В настоящее время число переболевших COVID-19 составляет около 230 миллионов человек [2]. Последствия перенесенной коронавирусной инфекции до сих пор продолжают быть темой для всестороннего изучения за счет множества спорных и нерешенных вопросов [2]. Системное воспалительное заболевание, которым является COVID-19, потенцирует повреждение эндотелия сосудов и развитие эндотелиальной дисфункции как одного из долгосрочных эффектов COVID-19, что будет способствовать повышению смертности от сердечно-сосудистой патологии во всем мире [3].

Взаимоотношения новой коронавирусной инфекции и артериальной гипертензии (АГ) многообразны: сходство патогенеза с развитием системного воспаления и эндотелиальной дисфункции [4], активация системной РААС в отношении проникновения вируса в организм [5] и локальной в центральную нервную систему, что, согласно предложенной теории, приводит к развитию постковидной, нейрогенной АГ [6, 7].

Многочисленные исследования о взаимосвязях АГ и COVID-19 достаточно противоречивы: АГ рассматривается как риск неблагоприятного исхода при COVID-19 и как возможное следствие перенесенной инфекции [8]. Так, в работе R. V. Azevedo и соавторов (2021) показано, что АГ является наиболее распространенным сопутствующим заболеванием среди лиц с COVID-19 [9], наличие которого регистрировалось в 16–57% случаев [10, 11, 12] и увеличивало в 2,9 раза вероятность более тяжелого течения заболевания COVID-19 [13]. С другой стороны, предполагается роль COVID-19 в развитии АГ [14], учитывая факт проникновения вируса SARS-CoV-2 в клетки через ангиотензинпревращающий фермент 2 (АПФ2), который является ключевым элементом РААС, участвующей в патогенезе АГ [15].

АГ является важной проблемой здоровья среди лиц, работающих вахтовым методом в Арктике.

Несмотря на медицинский отбор при трудоустройстве, наличие периодических профилактических осмотров, работу специально выделенной кардиологической службы, бесплатного лекарственного обеспечения, проблема АГ у вахтовиков продолжает оставаться актуальной. Так, в 2019 году во время экспедиционного выезда на базе медико-санитарной части (МСЧ) поселка Ямбург нами были обследованы 180 человек, частота выявления АГ составила 62% у мужчин (М) и 56% у женщин (Ж). Особенности течения COVID-19 у пациентов с АГ в различных климато-географических регионах и социальных группах, связанных с характером трудовой деятельности, могут различаться. В настоящее время практически нет работ, посвященных изучению течения COVID-19 и последствий перенесенного заболевания на сердечно-сосудистую систему у лиц в условиях Крайнего Севера (КС). Это объясняет наш интерес к проблеме COVID-19 у пациентов с АГ в условиях арктической вахты.

Цель исследования — провести проспективный (2-годичный) сравнительный анализ динамики показателей суточного мониторинга артериального давления (СМАД) у пациентов с АГ, перенесших COVID-19 в условиях арктической вахты.

Материалы и методы

В условиях МСЧ ООО «Газпром добыча Ямбург» в заполярном вахтовом поселке Ямбург были обследованы 347 пациентов: 222 М и 125 Ж. Из числа обследованных 261 пациент в период 2020–2021 годов перенес подтвержденный COVID-19 и был пролечен в условиях стационара МСЧ. Диагноз COVID-19 основывался на выявлении РНК SARS-CoV-2 методом полимеразной цепной реакции. По данным ретроспективного анализа историй болезни пациентов, перенесших COVID-19, у всех отмечалось среднетяжелое течение заболевания с преимущественным поражением легких с изменениями по данным компьютерной томографии, соответствующими уровню «1» (0–24,9% изменений легочной ткани) у 65,2%

пациентов и «2» (25,0–49,9% поражения легких) — у 17,8% пациентов, летальных исходов зарегистрировано не было. Исследование проводили в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации и правилами клинической практики в РФ (2005) [Надлежащая клиническая практика, ГОСТ Р 52379–2005]. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом Тюменского кардиологического научного центра № 149 от 03.06.2019. У всех обследованных лиц взято информированное согласие на участие в исследовании. У 314 пациентов (202 М и 112 Ж) было проведено СМАД (по стандартному протоколу на оборудовании ВРЛАВ фирмы ООО «Петр Телегин», РФ) в 2020 году и в динамике в 2022 году. Проведено хронобиологическое исследование ритмов САД и ДАД с использованием метода *cosinor*-анализа с выделением ведущего ритма в суточном спектре колебаний АД. Вычислялись периоды — 24–12–8–6,5–4,3–3,42 часа. Для обнаружения ведущего ритма определялись достоверность и процентный вклад периодики в структуру спектра [16]. Из числа обследованных была выделена группа с АГ в анамнезе: 94 М и 61 Ж, из них перенесли COVID-19—56 М и 33 Ж, не болели COVID-19—38 М и 28 Ж. В условия отбора входило отсутствие в анамнезе всех форм ишемической болезни сердца, сахарного диабета, нарушений ритма сердца и их осложнений. Так как М и Ж с АГ были сопоставимы по возрасту, вахтовому стажу и уровням офисных значений артериального

давления (АД) (табл. 1), далее в анализе гендерный аспект не учитывался. Диагноз АГ подтверждался на основании анамнеза, данных амбулаторных карт с заключением кардиолога. Перед установкой суточного монитора АД измерялось офисное АД с регистрацией данных об антигипертензивной терапии. По антигипертензивной терапии обследованные М и Ж с АГ в течение анализируемого периода значимо не различались, так как принимали практически одинаковые препараты в рамках проводимой МСЧ программы по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Наиболее часто пациенты с АГ принимали ингибиторы АПФ или сартаны без существенной коррекции терапии.

Статистический анализ

Данные проанализированы в программах Statistica 8,0 (StatSoft, США). Для оценки количественных переменных использованы методы параметрического и непараметрического анализа в зависимости от типа распределения данных. Для оценки 2 независимых групп при нормальном распределении применялся t-критерий Стьюдента, при отсутствии нормальности распределения — непараметрический U-тест Манна–Уитни. Для сравнения зависимых групп — при нормальном распределении — парный T-критерий Стьюдента, для независимых — критерий Вилкоксона для связанных выборок. Для анализа динамики категориальных переменных зависимых групп применен критерий

Таблица 1

СОПОСТАВИМОСТЬ ГРУПП МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19 И НЕ БОЛЕВШИХ COVID-19, ПО ВОЗРАСТУ, ВАХТОВОМУ СТАЖУ И УРОВНЯМ ОФИСНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Показатель	Группа АГ		
	М	Ж	р-значение
	N = 94	N = 61	
Возраст, годы	51,5 ± 8,1	51,9 ± 6,4	0,579
Стаж вахты, годы	18,3 ± 8,4	18,4 ± 9,4	0,918
САД, мм рт. ст.	148,2 ± 17,4	147,1 ± 12,7	0,651
ДАД, мм рт. ст.	96,7 ± 8,2	98,0 ± 9,2	0,358
Показатель	C19+	C19–	р-значение
	N = 89	N = 66	
Возраст, годы	52,2 ± 7,0	50,6 ± 8,0	0,198
Стаж вахты, годы	19,1 ± 9,1	17,4 ± 8,3	0,236

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; М — мужчины; Ж — женщины; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; C19+ — группа переболевших COVID-19; C19– — группа не болевших COVID-19; р-значение — уровень значимости различий между группами.

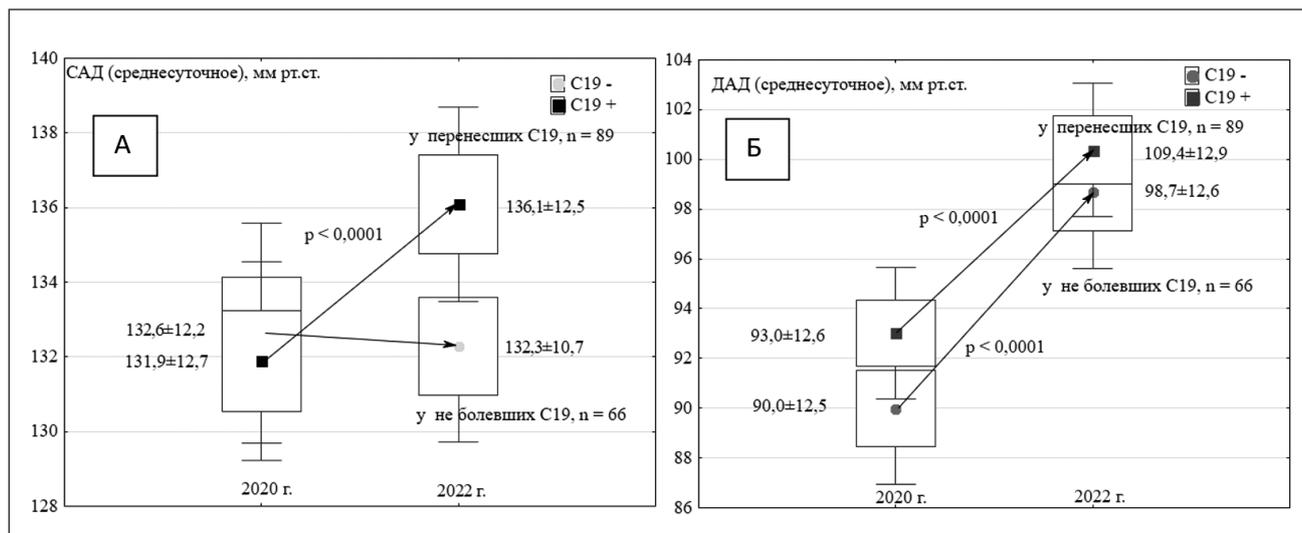


Рисунок 1. Динамика среднесуточных значений систолического и диастолического артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией в зависимости от перенесенного COVID-19

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; p — уровень значимости различий между зависимыми переменными (между 2020 и 2022 годом).

попарного сравнения Макнемара (2×2). Уровень различий считался значимым при двухстороннем уровне $p < 0,05$.

Результаты

В динамике при проспективном анализе отмечено значимое снижение офисного АД у М с АГ, перенесших COVID-19, в сравнении с 2020 годом: систолическое АД (САД) снизилось на 8,9 мм рт. ст. со $134,5 \pm 17,3$ мм рт. ст. до $125,7 \pm 8,3$, $p < 0,0001$; диастолическое АД (ДАД) — на 7,0 мм рт. ст. — с $89,1 \pm 17,3$ мм рт. ст. до $82,1 \pm 7,9$, $p < 0,0001$. У М с АГ, которые не болели COVID-19, к 2022 году также наблюдалось значимое снижение САД на 3,1 мм рт. ст.: со $135,3 \pm 13,1$ до $133,2 \pm 12,4$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$) на фоне значимого увеличения на 4,5 мм рт. ст. ДАД: с $92,5 \pm 12,7$ до $97,0 \pm 13,7$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$).

У Ж так же, как и у М, переболевших COVID-19, имело место значимое уменьшение офисных значений САД на 5,0 мм рт. ст. и ДАД на 5,4 мм рт. ст. соответственно, САД с $132,0 \pm 15,0$ до $127,0 \pm 10,5$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$) и ДАД с $89,0 \pm 11,2$ до $83,7 \pm 11,5$ мм рт. ст. ($p < 0,0001$). У не болевших COVID-19 Ж на фоне практически одинаковых в динамике значений САД также отмечалось значимое увеличение ДАД на 6,5 мм рт. ст.: с $86,4 \pm 14,8$ до $92,9 \pm 12,8$ мм рт. ст. ($p = 0,030$).

Далее мы провели сравнительный проспективный анализ динамики среднесуточных значений САД и ДАД по данным СМАД у пациентов с АГ, переболевших и не болевших COVID-19. У перебо-

левших COVID-19 наблюдалось значимое увеличение среднесуточных значений САД (рис. 1А) и ДАД (рис. 1Б) с увеличением индексов времени (ИВ) гипертензивной нагрузки: ИВ САД24 (с $49,5 \pm 29,3$ до $61,6 \pm 28,1$ мм рт. ст., $p < 0,0001$) и ИВ ДАД24 (с $69,3 \pm 30,5$ до $83,4 \pm 21,9$ мм рт. ст., $p < 0,0001$) без значимого влияния на вариабельность данных показателей в течение суток. У не болевших COVID-19 пациентов с АГ отмечено значимое увеличение только среднесуточных значений ДАД (рис. 1Б) и ИВ ДАД24 (с $60,1 \pm 32,0$ до $76,6 \pm 26,4$ мм рт. ст., $p < 0,0001$) также без значимого влияния на вариабельность.

Как видно из данных таблицы 2, у пациентов с АГ, переболевших COVID-19, в динамике через 2 года по данным СМАД значимо увеличились среднесуточные значения САД и ДАД, ИВ гипертензивной нагрузки в дневные и ночные часы. У не болевших COVID-19 значимая динамика прироста коснулась только значений ДАД, ИВ ДАД в дневные и ночные часы.

Как видно из рисунка 2, у переболевших COVID-19 пациентов с АГ в течение анализируемого периода значимо увеличилась вариабельность дневных значений САД (рис. 2А), значений ДАД (рис. 2Б), ночного САД (рис. 2В) и ночного ДАД (рис. 2Г). В то же время у не болевших COVID-19 было отмечено значимое увеличение только ночной вариабельности ДАД (рис. 2Г).

У лиц с АГ, перенесших COVID-19, в сравнении с пациентами без COVID-19 в анамнезе по данным СМАД было отмечено значимое уменьшение су-

**ДИНАМИКА СРЕДНЕДНЕВНЫХ И СРЕДНЕНОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРЕНЕСЕННОГО COVID-19**

Показатель	COVID-19	2020	2022	Динамика	р-значение
САДд, мм рт. ст.	+	135,0 ± 13,1	138,9 ± 12,4	3,9	0,002
	–	135,8 ± 12,5	135,7 ± 11,1	–0,2	0,881
ДАДд, мм рт. ст.	+	95,8 ± 13,1	102,7 ± 12,5	6,8	< 0,0001
	–	92,4 ± 12,8	101,5 ± 12,8	9,1	< 0,0001
ИВ САДд, %	+	40,2 ± 29,8	48,0 ± 30,7	7,8	0,013
	–	37,6 ± 29,4	38,3 ± 28,2	0,7	0,811
ИВ ДАДд, %	+	64,2 ± 32,2	77,1 ± 26,9	12,9	0,002
	–	53,3 ± 32,8	77,5 ± 28,7	24,2	< 0,0001
САДн, мм рт. ст.	+	123,7 ± 14,6	128,6 ± 15,3	5,0	0,009
	–	123,1 ± 14,4	123,5 ± 12,0	0,4	0,801
ДАДн, мм рт. ст.	+	85,7 ± 13,9	94,3 ± 15,4	8,6	< 0,0001
	–	82,3 ± 13,5	91,2 ± 13,7	8,9	< 0,0001
ИВ САДн, %	+	56,0 ± 33,2	66,7 ± 33,0	10,7	0,010
	–	52,6 ± 33,5	56,2 ± 28,4	3,6	0,393
ИВ ДАДн, %	+	61,6 ± 32,6	76,2 ± 29,5	14,6	0,002
	–	51,9 ± 34,7	73,3 ± 30,4	21,4	< 0,0001

Примечание: САДд — дневное систолическое артериальное давление; ДАДд — дневное диастолическое артериальное давление; ИВ — индекс времени; САДн — ночное систолическое артериальное давление; ДАДн — ночное диастолическое артериальное давление; + — группа переболевших COVID-19 (n = 89); – — группа не болевших COVID-19 (n = 66); р-значение — уровень значимости различий между зависимыми переменными.

точных индексов (СИ) САД: с $7,9 \pm 4,6$ до $6,8 \pm 4,3$, $p = 0,041$ (рис. 3А) и ДАД: с $9,7 \pm 4,8$ до $7,7 \pm 4,7$, $p = 0,032$ (рис. 3Б), что характеризует «уплощение» суточных ритмов АД (рис. 3).

У пациентов без COVID-19 в анамнезе значимой динамики в отношении СИ САД и ДАД не прослеживалось. Обращают на себя внимание значимо меньшие, чем популяционная норма, значения СИ у всех пациентов с АГ, независимо от COVID-19 в анамнезе. Это подтверждается частотным распределением типов суточных профилей САД (рис. 4) и ДАД (рис. 5).

Как видно из рисунка 4, в суточном профиле САД у вахтовиков в 2020 году преобладал тип “non-dipper” (практически у половины обследованных лиц). В 2022 году у пациентов с COVID-19 (рис. 4А) в анамнезе наблюдался незначимый рост числа инвертированных ритмов САД типа “night peaker” ($p = 0,542$) за счет незначимого уменьшения частот “non-dipper” и “dipper”. У пациентов без COVID-19

в анамнезе имела место незначимая динамика роста частоты типа “non-dipper” (с 44 до 53 %, $p = 0,470$) на фоне снижения частоты суточного профиля “dipper” с 49 до 33 % ($p = 0,200$).

В 2022 году у пациентов, перенесших COVID-19, отмечено незначимое увеличение частот суточного профиля ДАД типа “non-dipper” (с 31 до 37%) и “night peaker” (с 11 до 20%) за счет также незначимого уменьшения числа лиц с типом “over-dipper” (с 13 до 8%) и “dipper” (с 44 до 35%) (рис. 5А). У лиц, не болевших COVID-19, существенной динамики частот типов суточного профиля ДАД не выявлено (рис. 5Б).

Как видно из данных таблицы 3, у пациентов с АГ, которые не болели COVID-19, к 2022 году значимо увеличилось число лиц с нормальной околосуточной периодикой САД (с 48,5 до 76 %, $p = 0,003$) и ДАД (с 42 до 74 %, $p = 0,001$) за счет уменьшения 12-часовой периодики (с 32 до 14 %, $p = 0,023$) и общего уменьшения ультрадианных высокочастотных

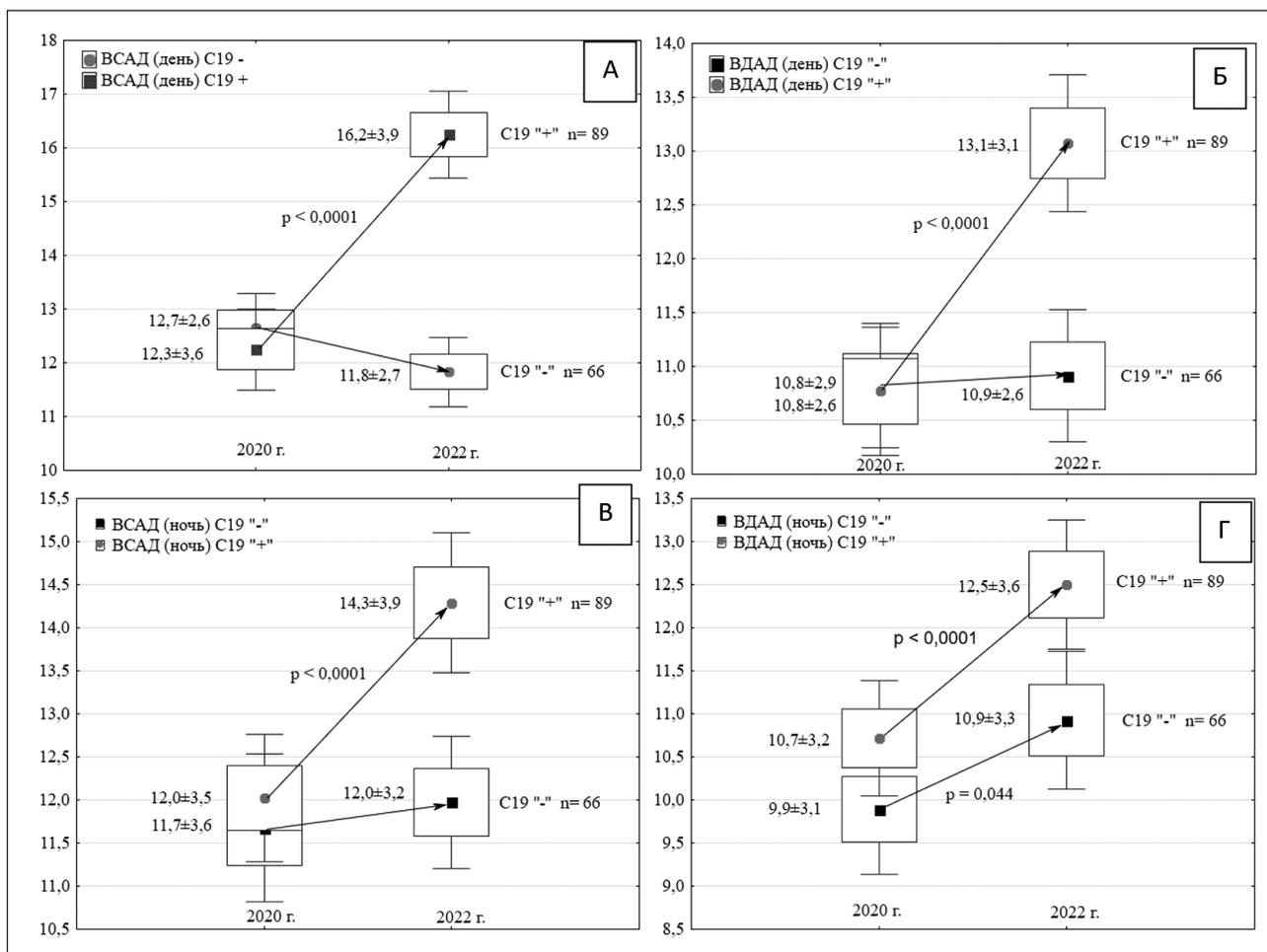


Рисунок 2. Динамика значений дневной и ночной вариабельности систолического и диастолического артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией в зависимости от перенесенного COVID-19

Примечание: ВСАД — вариабельность систолического артериального давления; ВДАД — вариабельность диастолического артериального давления; р — уровень значимости различий между зависимыми переменными (между 2020 и 2022 годом).

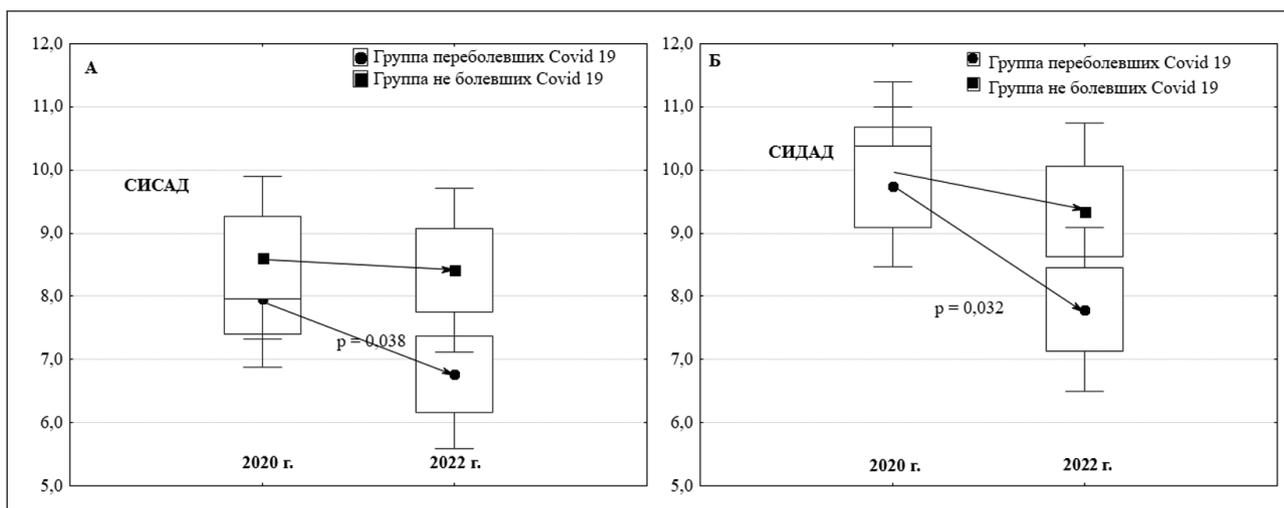


Рисунок 3. Динамика значений суточных индексов систолического и диастолического давления у пациентов с артериальной гипертензией в зависимости от перенесенного COVID-19

Примечание: СИ — суточный индекс; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; р — уровень значимости различий между зависимыми переменными (между 2020 и 2022 годом).

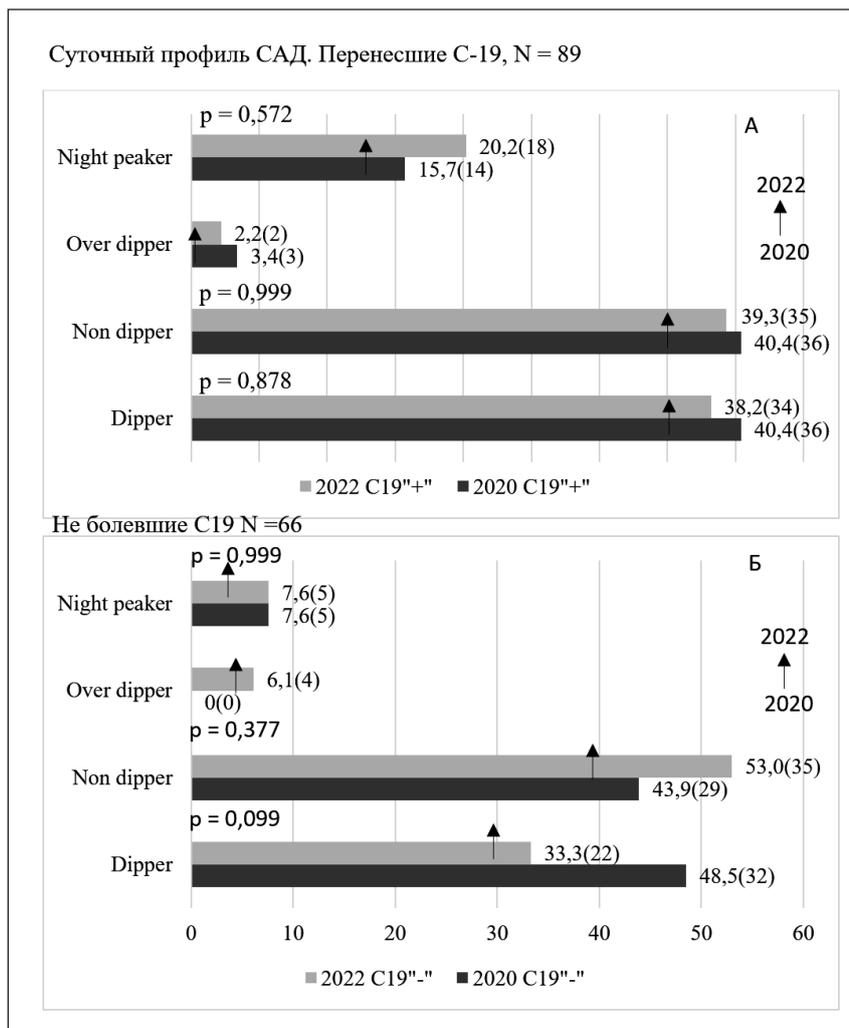


Рисунок 4. Динамика частот типов суточного профиля систолического артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией в зависимости от перенесенного COVID-19

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; p — уровень значимости различий между зависимыми переменными (между 2020 и 2022 годом); использован 2-сторонний критерий Макнемара (попарное сравнение). Данные представлены в виде % (абс.), где % — значение доли в процентах, абс. — абсолютное число.

ритмов АД (апериодичные ритмики). У пациентов с АГ, переболевших COVID-19, значительно уменьшилась только частота около 24-часовых ведущих ритмов ДАД с 55,1 до 38,2% ($p = 0,040$). По остальным периодам значимых различий не получено.

Если в 2020 году несовпадение гармоник ритмов САД и ДАД наблюдалось у 34,8% (у 23 из 66 пациентов), не болевших COVID-19, и у 21,3% (19 из 89 пациентов) болевших, то в 2022 году у пациентов, переболевших COVID-19, частота проявления десинхроноза увеличилась до 33,7% (30 из 89), $p = 0,006$, а у не болевших COVID-19 — незначимо уменьшилась до 12,1% (8 из 66), $p = 0,09$.

Обсуждение

Вспышка COVID-19, вызванная коронавирусом, и ее последствия представляют собой реаль-

ную проблему для систем здравоохранения во всем мире. В ранних сообщениях предполагалось, что АГ может представлять фактор риска восприимчивости к инфекции SARS-CoV-2, а также сопровождать более тяжелое течение COVID-19 [17]. Исследования показали влияние COVID-19 на основные факторы сердечно-сосудистого риска и осложнения, включая АГ. Однако влияние пандемии COVID-19 на контроль АД и среднесуточные показатели остается все еще недостаточно изученным [18]. Недостаточно данных для оценки влияния пандемии на АД у больных АГ, особенно при проспективном наблюдении.

В настоящее время СМАД является золотым стандартом в изучении АГ, так как позволяет получить объективную информацию об уровне АД в условиях повседневной активности пациента. Большое

значение имеют усредненные характеристики суточного профиля АД (СПАД) и некоторые расчетные показатели [19]. В нашем исследовании мы рассмотрели влияние перенесенного COVID-19 на показатели СМАД, включая усредненное дневное и ночное АД, вариабельность АД, фенотипы АД, состояние “dipper” и “non-dipper” при проспективном анализе у больных АГ в условиях арктической вахты.

В результате проведенного анализа выявлено, что COVID-19 затронул более старшую возрастную группу как среди М, так и среди Ж. При этом имела значение длительность работы в условиях заполярной вахты. Это вполне согласовывается с данными международных и отечественных исследований, посвященных COVID-19 [20, 21].

При проспективном анализе по результатам однократного офисного измерения АД мы получили достаточно интересную динамику. Как у М, так и у Ж, переболевших COVID-19, вопреки ожидаемому повышению, было выявлено значимое снижение офисных САД и ДАД, в сравнении с не болевшими COVID-19, у которых САД практически не менялось на фоне значимого увеличения ДАД. Данный результат можно объяснить возможным увеличением приверженности к антигипертензивной терапии у лиц, перенесших COVID-19. По данным литературы, объяснение данной динамики офисных показателей АД не найдено. Только в одном исследовании [22] авторы показали, что офисное АД у больных АГ, переболевших COVID-19,

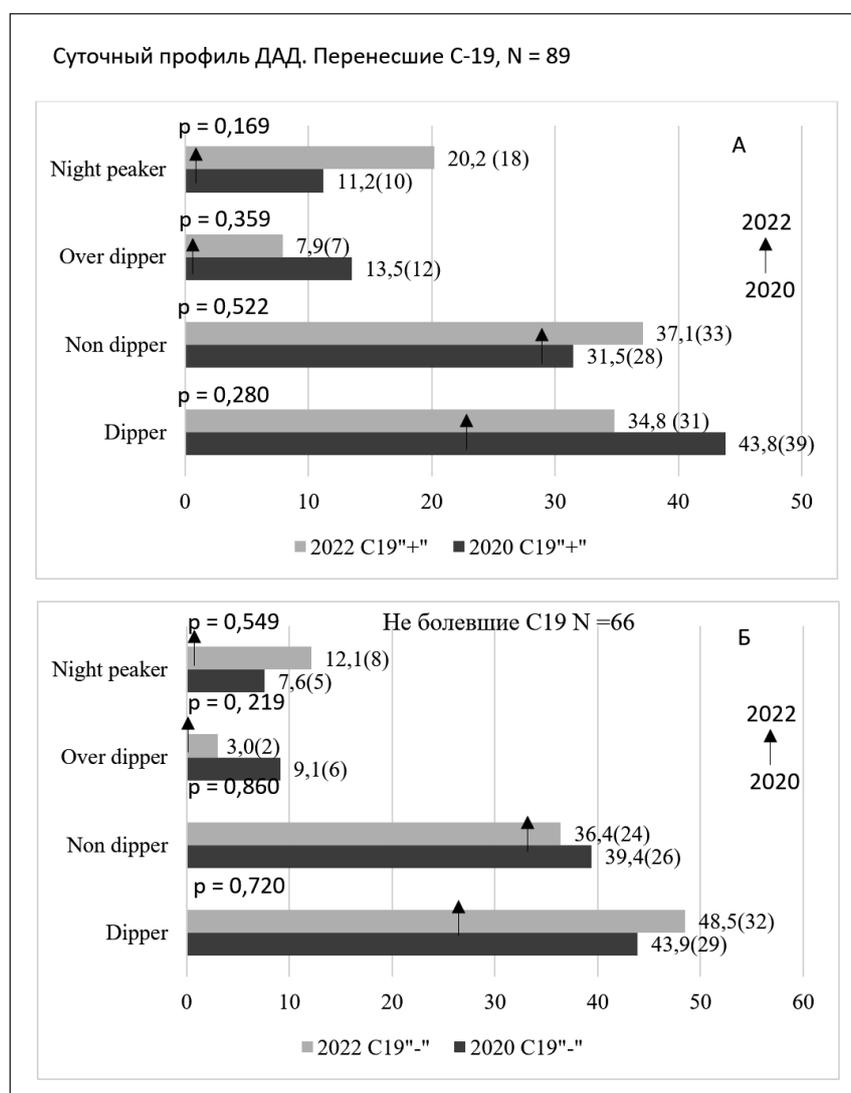


Рисунок 5. Динамика частот типов суточного профиля диастолического артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией в зависимости от перенесенного COVID-19

Примечание: ДАД — диастолическое артериальное давление; p — уровень значимости различий между зависимыми переменными (между 2020 и 2022 годом); использован 2-сторонний критерий Макнемара. Данные представлены в виде % (абс.), где % — значение доли в процентах, абс. — абсолютное число.

ВЕДУЩИЕ ПЕРИОДИКИ РИТМОВ СИСТОЛИЧЕСКОГО И ДИАСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (2020, 2022)

Период	T = 24	T = 12	T = 8	T = 6	T = 4,8	T = 4	T = 3,43	N
САД. Пациенты с АГ, перенесшие COVID-19 (n = 89)								
2020	53,9 (48)	28,1 (25)	7,9 (7)	1,1 (1)	4,5 (4)	2,2 (2)	2,2 (2)	89
2022	40,4 (36)	33,7 (30)	7,9 (7)	4,5 (4)	10,1 (9)	0	3,4 (3)	89
p-значение	0,104	0,522	1,000	0,375	0,267	–	–	–
САД. Пациенты с АГ, не болевшие COVID-19 (n = 66)								
2020	48,5 (32)	28,8 (19)	10,6 (7)	4,5 (3)	1,5 (1)	1,5 (1)	4,5 (3)	66
2022	75,8 (50)	16,7 (11)	3,0 (2)	1,5 (1)	3,0 (2)	0	0	66
p-значение	0,003	0,152	0,180	0,625	1,000	–	–	–
ДАД. Пациенты с АГ, перенесшие COVID-19 (n = 89)								
2020	55,1 (49)	24,7 (22)	5,6 (5)	3,4 (3)	4,5 (4)	2,2 (2)	4,5 (4)	89
2022	38,2 (34)	34,8 (31)	10,1 (9)	3,4 (3)	9,0 (8)	0	4,5 (4)	89
p-значение	0,040	0,222	0,424	–	–	–	–	–
ДАД. Пациенты с АГ, не болевшие COVID-19 (n = 66)								
2020	42,4 (28)	31,8 (21)	7,6 (5)	3,0 (2)	1,5 (1)	9,1 (6)	4,5 (3)	66
2022	74,2 (49)	13,6 (9)	3,0 (2)	1,5 (1)	3,0 (2)	3,0 (2)	1,5 (1)	66
p-значение	0,001	0,023	0,453	–	–	–	–	–

Примечание: T — период ритма (часы); САД — систолическое артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; ДАД — диастолическое артериальное давление; p-значение — уровень различий показателей между 2020 и 2022 годом; использован 2-сторонний критерий Макнемара. Данные указаны в процентах, в скобках показаны абсолютные значения частот.

было либо таким же, либо ниже после окончания карантина.

Так как целью исследования была проспективная оценка динамики показателей СМАД у болевших и не болевших COVID-19, были изучены изменения среднесуточных, среднедневных и средненочных показателей САД и ДАД, их вариабельность, а также СПАД, основанный на значениях СИ.

У пациентов, перенесших COVID-19, в отличие от офисных значений САД и ДАД, мы увидели достаточно четкое увеличение среднесуточных значений САД и ДАД, как за счет дневных, так и за счет ночных показателей. Следует обратить внимание, что у лиц, не болевших COVID-19, значимая динамика в сторону увеличения наблюдалась только относительно ДАД, повторяя данные офисного измерения АД. Известно, что повышение ДАД и гипертензивной нагрузки ДАД способствует увеличению скорости пульсовой волны и жесткости артериальной стенки [23], диастолической дисфункции [24], что в итоге может способствовать формированию хронической сердечной недостаточности с сохра-

ненной фракцией выброса, являющейся важной проблемой у пациентов с АГ в условиях КС [25].

Интересен факт увеличения у пациентов, перенесших COVID-19, параметров вариабельности дневных САД (значимо) и вариабельности ДАД (на уровне тенденции) и значимо САД и ДАД в ночные часы. У не болевших COVID-19 динамика вариабельности САД и ДАД не наблюдалась. В наших ранних работах мы уже отмечали увеличение вариабельности АД у больных АГ в условиях арктической вахты, что являлось одной из особенностей течения АГ на КС. В данном исследовании влияние COVID-19 на этот параметр несомненно. Отмечено, что высокий уровень вариабельности АД значительно повышал риск смертности у больных COVID-19 [26].

АГ является одним из проявлений напряжения и нарушения процессов адаптации организма человека в геоэкологических условиях Севера. Благодаря биоритмам осуществляется внутреннее движение, развитие организма, его функциональных систем. Согласованная работа адаптационных ме-

ханизмов возможна лишь в условиях их ритмической организации и координации с ритмами окружающей среды [27].

СПАД — это функциональная характеристика сердечно-сосудистой системы, способная оценить особенности АГ. Нарушение СПАД, проявляющееся в недостаточном ночном снижении АД менее 10% относительно дневного, было обнаружено у половины пациентов с АГ, проживающих на Севере. При этом амплитуда циркадного ритма была менее выраженной при высоком уровне сопряжения гемодинамических индексов с геомагнитной активностью в период исследования [28].

Уплотнение СПАД на фоне уменьшения степени АД при прогрессировании АГ в условиях КС свидетельствует о стабилизации высокого уровня АД у больных АГ, проживающих на КС, из-за стойкого повышения периферического сопротивления вследствие развития морфологических изменений в сосудистой стенке [29]. Данная тенденция уплотнения суточных ритмов АД сохраняется в течение длительного времени даже у лиц, ранее проживавших в условиях Заполярья [30].

Ранее проведенные нами исследования показали, что СПАД у больных АГ в условиях арктической вахты характеризуется низкими значениями СИ, высокой вариабельностью, преимущественно ночной гипертензивной нагрузкой, что объясняет высокую частоту СПАД “non-dipper” и “night peaker”, которые регистрировались у 68,7% пациентов [31].

В настоящее время проводится многоцентровое, ретроспективное, сравнительное исследование, целью которого является определение влияния пандемии COVID-19 на контроль АД и СПАД, оцениваемые с помощью 24-часового амбулаторного мониторинга АД [17]. К сожалению, мы не нашли работ, посвященных теме нарушения СПАД у больных АГ после COVID-19, особенно в условиях КС и особенно в условиях северной вахты. Поэтому мы предполагаем, что, учитывая специфику северных условий и специфику вахтового режима труда, изменения суточного ритма АД после COVID-19 у больных АГ должны усугубляться. Действительно, сопоставив значения СИ САД у переболевших и не болевших COVID-19 пациентов с АГ, было выявлено значимое уменьшение СИ САД и ДАД у переболевших COVID-19, свидетельствующее об уплотнении ритмики АД. В динамике в 2022 году у пациентов с COVID-19 в анамнезе наблюдался значимый рост числа инвертированных ритмов АД типа “night peaker”, тогда как у пациентов без COVID-19 в анамнезе значимая динамика распределения частот типов СПАД не наблюдалась. Ноч-

ное АД является значимым предиктором неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов и смерти (наихудший прогноз отмечен для “night peaker”), что подтверждено в многочисленных исследованиях [32, 33].

Нами также применен хронобиологический метод — cosinor-анализ СМАД, и получены данные, требующие дальнейшего осмысления и анализа. Если у лиц, не болевших COVID-19, через 2 года значимо увеличилась частота ритмов АД с нормальной околосуточной и 12-часовой периодикой, то у пациентов с АГ, переболевших COVID-19, несмотря на то, что значимых изменений в распределении частот ведущих ритмов не наблюдалось, сохранялась достаточно высокая частота ультрадианных высокочастотных ритмов с признаками десинхронизации в виде несовпадения ведущих периодик ритмов САД и ДАД: у переболевших COVID-19 их число увеличилось до 33,7%, у не болевших COVID-19 — уменьшилось до 12,1%.

Выводы

Проспективный сравнительный анализ динамики показателей СМАД у пациентов с АГ, перенесших COVID-19 в условиях арктической вахты, выявил увеличение среднесуточных значений САД и ДАД, их суточной вариабельности, ухудшение СПАД с увеличением фенотипа АД “night peaker”. У больных с АГ, не болевших COVID-19, при проспективном анализе СМАД в динамике отмечено значимое увеличение ДАД и среднесуточной гипертензивной нагрузки ДАД, что характеризует усиление сосудистого ремоделирования. У больных АГ, переболевших COVID-19, усиливаются процессы десинхронизации ритмов САД и ДАД, что требует дальнейшего углубленного анализа хронобиологической структуры ритма АД.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Рябова А. Ю., Гузенко Т. Н., Быкова А. П., Андрианова А. В. Артериальная гипертензия и COVID-19: возможные взаимоотношения. Современные проблемы науки и образования. 2023.2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32438> (дата обращения: 06.09.2023) [Ryabova AY, Guzenko TN, Bykova AP, Andrianova AV. Arterial hypertension and COVID-19: possible relationships. Modern Probl Sci Education. 2023.2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32438> (date of application: 09.06.2023). In Russian].
2. Арутюнов А. Г., Сеферович П., Бакулин И. Г., Бакулина Н. В., Батюшин М. М., Болдина М. В. и др. Реабилитация после COVID-19. Резолюция международного совета экспертов Евразийской ассоциации терапевтов и Российского

- кардиологического общества. Российский кардиологический журнал. 2021;26(9):4694. doi:10.15829/1560-4071-2021-4694 [Arutyunov AG, Seferovich P, Bakulin IG, Bakulina NV, Batyushin MM, Boldina MV et al. Rehabilitation after COVID-19. Resolution of the international council of experts of the Eurasian association of therapists and the Russian Society of Cardiology. Rossijskij Kardiologicheskij Zhurnal = Russ J Cardiol. 2021;26(9):4694. doi:10.15829/1560-4071-2021-4694. In Russian].
3. Giménez-Miranda L, Beltrán-Romero L, León-Jimenez D, Stiefel P. PostCOVID effect on endothelial function in hypertensive patients: a new research opportunity. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2022;24(2):200–203. doi:10.1111/jch.14376
 4. Gallo G, Calvez V, Savoia C. Hypertension and COVID-19: current evidence and perspectives. *High blood pressure and cardiovascular prevention: the official journal of the Italian Society of Hypertension. High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2022;29(2):115–123. doi:10.1007/s40292-022-00506-9
 5. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565–574. doi:10.1016/S0140-6736(20)30251-8
 6. Kulkarni PG, Sakharkar A, Banerjee T. Understanding the role of nACE2 in neurogenic hypertension among COVID-19 patients. *Hypertens Res*. 2022;45(2):254–269. doi:10.1038/s41440-021-00800-4
 7. Wu Y, Xu X, Chen Z, Duan J, Hashimoto K, Yang L et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain Behav Immun*. 2020;87:18–22. doi:10.1016/j.bbi.2020.03.031
 8. Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y et al. Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(1):110–118. doi:10.1016/j.jaci.2020.04.006
 9. Azevedo RB, Botelho BG, Gonçalves de Hollanda JV, Leão Ferreira LV, Junqueira de Andrade LZ, Lilienwald SM et al. COVID-19 and the cardiovascular system: a comprehensive review. *J Hum Hypertens*. 2021;35(1):4–11. doi:10.1038/s41371-020-0387-4
 10. Guan WJ, Liang WH, Zhao Y, Liang HR, Chen ZS, Li YM et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *Eur Respir J*. 2020;55(5):2000547. doi:10.1183/13993003.00547-2020
 11. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson RW et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *JAMA*. 2020;323(20):2052–2059. doi:10.1001/jama.2020.6775
 12. Глыбочко П. В., Фомин В. В., Авдеев С. Н., Моисеев С. В., Яворовский А. Г., Бровко М. Ю. и др. Клиническая характеристика 1007 больных тяжелой SARS-CoV-2 пневмонией, нуждавшихся в респираторной поддержке. Клиническая фармакология и терапия. 2020;29(2):21–29. doi:10.32756/0869-5490-2020-2-21-29 [Glybochko PV, Fomin VV, Avdeev SN, Moiseev SV, Yavorovskij AG, Brovko MYu et al. Clinical characteristics of 1007 intensive care unit patients with SARS-CoV-2 pneumonia. *Klinicheskaya Farmakologiya i Terapiya = Clin Pharmacol Ther*. 2020;29(2):21–29. doi:10.32756/0869-5490-2020-2-21-29. In Russian].
 13. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med*. 2020;180(7):934–943. doi:10.1001/jamainternmed.2020.0994
 14. Akpek M. Does COVID-19 cause hypertension? *Angiology*. 2022;73(7):682–687. doi:10.1177/00033197211053903
 15. Vieira C, Nery L, Martins L, Jabour L, Dias R, Simões E et al. Downregulation of membrane-bound angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) receptor has a pivotal role in COVID-19 immunopathology. *Curr Drug Targets*. 2021;22(3):254–281. doi:10.2174/1389450121666201020154033
 16. Nelson W, Tong YL, Lee JK, Halberg F. Methods for cosinor-rhythmometry. *Chronobiologia*. 1979;6(4):305–323.
 17. Gallo G, Calvez V, Savoia C. Hypertension and COVID-19: current evidence and perspectives. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2022;29(2):115–123. doi:10.1007/s40292-022-00506-9
 18. Wojciechowska W, Rajzer M, Weber T, Prejbisz A, Dobrowolski P, Ostrowska A et al. Ambulatory blood pressure monitoring in treated patients with hypertension in the COVID-19 pandemic — the study of European Society of Hypertension (ESH ABPM COVID-19 study). *Blood Press*. 2023;32(1):2161998. doi:10.1080/08037051.2022.2161998
 19. Горбунов В. М. Позиция суточного мониторирования артериального давления в современной практике. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(12):3456. doi:10.15829/1728-8800-2022-3456 [Gorbunov VM. The position of daily blood pressure monitoring in modern practice. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika*. 2022;21(12):3456. doi:10.15829/1728-8800-2022-3456. EDN JYREYD. In Russian].
 20. Коростовцева Л. С., Ротарь О. П., Конради А. О. COVID-19: каковы риски пациентов с артериальной гипертензией? Артериальная гипертензия. 2020;26(2):124–132. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-2-124-132 [Korostovtseva LS, Rotar' OP, Konradi AO. COVID-19: what are the risks of patients with hypertension? *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2020;26(2):124–132. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-2-124-132. In Russian].
 21. Wang L, He W, Yu X, Hu D, Bao M, Liu H et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *J Infect*. 2020;80(6):639–645. doi:10.1016/j.jinf.2020.03.019
 22. Pengo MF, Albin F, Guglielmi G, Mollica C, Soranna D, Zambra G et al. Home blood pressure during covid-19-related lockdown in patients with hypertension. *Eur J Prev Cardiol*. 2022;29(3):e94–e96. doi:10.1093/eurjpc/zwab010
 23. Starzak M, Stanek A, Jakubiak GK, Cholewka A, Cieślak G. Arterial stiffness assessment by pulse wave velocity in patients with metabolic syndrome and its components: is it a useful tool in clinical practice? *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16):10368. doi:10.3390/ijerph191610368
 24. Ratchford SM, Clifton HL, la Salle DT, Broxterman RM, Lee JF, Ryan JJ. Cardiovascular responses to rhythmic handgrip exercise in heart failure with preserved ejection fraction. *Appl Physiol (1985)*. 2020;129(6):1267–1276. doi:10.1152/jappphysiol.004682020
 25. Шуркевич Н. П., Ветошкин А. С., Симонян А. А., Гапон Л. И., Карева М. А. Факторы, ассоциированные с промежуточной вероятностью сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса у бессимптомных пациентов в условиях Арктики, гендерные отличия. Российский кардиологический журнал. 2023;28(8):5400. doi:10.15829/1560-40712023-5400 [Shurkevich NP, Vetoshkin AS, Simonyan AA, Gapon LI, Kareva MA. Factors associated with an intermediate probability of heart failure with preserved ejection fraction in asymptomatic patients in Arctic conditions, gender differences. *Rossijskij Kardiologicheskij Zhurnal = Russ J Cardiol*. 2023;28(8):5400. doi:10.15829/1560-40712023-5400. EDN: VBAJOC. In Russian].
 26. Jagannatha GNP, Yasmin AAADA, Pradnyana, IWAS, Kamardi S, Pradnyaandara IGBMA, Pangkahila EE et al. Therapeutic target and clinical impact of day-to-day blood pressure variability in hypertensive patients with COVID-19. *Hypertens Res*. 2023;46(1):165–174. doi:10.1038/s41440-022-01077-x

27. Неудахин Е. В. Хронобиологический подход к терапии артериальной гипертензии у подростков. Российский медицинский журнал. 2017;19:1375–1380 [Neudahin EV. Chronobiological approach to the treatment of hypertension in adolescents. Rossijskij Medicinskij Zhurnal = Russ Med J. 2017;19:1375–1380. In Russian].

28. Поляков В. Я., Николаев Ю. А. Клинико-метаболические, возрастные и биоритмологические аспекты особенностей суточного профиля артериального давления у больных артериальной гипертензией. Клиническая медицина. 2011;(3):31–35 [Polyakov VYa, Nikolaev Yu A. Clinical and metabolic, age and biorhythmological aspects of the features of the daily profile of blood pressure in patients with hypertension. Klinicheskaya Medicina = Clin Med. 2011;(3):31–35. In Russian].

29. Запесочная И. Л., Автандилов А. Г. Динамика суточного профиля артериального давления при пятилетнем наблюдении у больных артериальной гипертензией, работающих на Крайнем Севере. Российский кардиологический журнал. 2013;6(104):48–53 [Zapsochnaya IL, Avtandilov AG. Dynamics of the daily blood pressure profile during five-year follow-up in patients with arterial hypertension working in the Far North. Rossijskij Kardiologicheskij Zhurnal = Russ J Cardiol. 2013;6(104):48–53. In Russian].

30. Яскевич Р. А., Москаленко О. Л. Особенности показателей суточного мониторинга артериального давления у лиц пожилого возраста с артериальной гипертензией, ранее проживавших в условиях Заполярья. Сибирский журнал естественных наук и сельского хозяйства. 2021;13(3):11–28. doi:10.12731/2658-6649-2021-13-3-11-28 [Yaskevich RA, Moskalenko OL. Features of indicators of daily monitoring of blood pressure in elderly people with arterial hypertension who previously lived in the Arctic. Siberian J Life Sci and Agriculture. 2021;13(3):11–28. doi:10.12731/2658-6649-2021-13-3-11-28. In Russian].

31. Гапон Л. И., Шуркевич Н. П., Ветошкин А. С., Губин Д. Г., Белозерова Н. В. Суточный профиль и хроноструктура ритма артериального давления у больных артериальной гипертензией в условиях вахты на Крайнем Севере. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011;(1):38–46 [Gapon LI, SHurkevich NP, Vetoshkin AS, Gubin DG, Belozerova NV. The daily profile and chronostructure of the blood pressure rhythm in patients with arterial hypertension in the conditions of the watch in the Far North. Kardiologicheskij Zhurnal = Russ J Cardiol. 2011;(1):38–46. In Russian].

32. Huang QF, Yang WY, Asayama K, Zhang ZYu, Thijs L, Li Y et al. Ambulatory blood pressure monitoring to diagnose and manage hypertension. Hypertension. 2021;77(2):254–264. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14591

33. Salles GF, Reboldi G, Fagard RH, Cardoso CRL, Pierdomenico SD, Verdecchia P et al.; ABC-H Investigators. Prognostic effect of the nocturnal blood pressure fall in hypertensive patients: the ambulatory blood pressure collaboration in patients with hypertension (ABC-H) meta-analysis. Hypertension. 2016;67(4):693–700. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.0981

Информация об авторах

Ветошкин Александр Семенович — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии, Тюменский кардиологический научный центр, Томский НИМЦ РАН, ORCID: 0000-0002-9802-2632, e-mail: Vetalex@mail.ru;

Шуркевич Нина Петровна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии, Тюменский кардиологический научный центр, Томский НИМЦ РАН, ORCID: 0000-0003-3038-6445, e-mail: Shurkevich@infarkta.net;

Гапон Людмила Ивановна — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель научного отдела клинической кардиологии, Тюменский кардиологический научный центр, Томский НИМЦ РАН, ORCID: 0000-0002-3620-0659, e-mail: Gapon@infarkta.net;

Карева Мария Андреевна — врач-кардиолог отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии, Тюменский кардиологический научный центр, Томский НИМЦ РАН, ORCID:0000-0003-4371-7522, e-mail: KarevaMA@infarkta.net.

Author information

Alexander S. Vetoshkin, MD, PhD, DSc, Senior Researcher, Arterial Hypertension and Coronary Insufficiency Department of the Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, ORCID: 0000-0002-9802-2632, e-mail: Vetalex@mail.ru;

Nina P. Shurkevich, MD, PhD, DSc, Leading Scientific Researcher, Arterial Hypertension and Coronary Insufficiency Department of the Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, ORCID: 0000-0003-3038-6445, e-mail: Shurkevich@infarkta.net;

Lyudmila I. Gapon, MD, PhD, DSc, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head, Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Research Center, National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, ORCID: 0000-0002-3620-0659, e-mail: Gapon@infarkta.net;

Maria A. Kareva, MD, Cardiologist, Scientific Division of Clinical Cardiology, Tyumen Cardiology Research Center, National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, ORCID: 0000-0003-4371-7522, e-mail: KarevaMA@infarkta.net.