

DOI: 10.33454/1728-1261-2025-4-18-23

УДК 616.1-053.2-06:616.839-02:616.98:578.834.1 Coronavirus

Кардиоваскулярные проявления у детей с синдромом вегетативной дисфункции, ассоциированные с коронавирусной инфекцией

М. А. Лазарева¹, С. В. Супрун^{1,2}, Г. П. Евсеева¹, С. В. Ануреев¹, Г. И. Золотарева¹, Е. В. Ракицкая^{1,2}, О. А. Лебедько¹

¹ Хабаровский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» НИИ охраны материнства и детства, Хабаровск, Россия

² ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет», Хабаровск, Россия

Резюме

Актуальность проблемы. В настоящее время упоминание о пандемии COVID-19 связано преимущественно с понятиями «постковидный синдром» / «long COVID-19». В статье представлены результаты исследования у пациентов детского возраста с синдромом надсегментарной дисфункции вегетативной нервной системы, выявленным IgG к SARS-CoV-2 и нарушениями кардиоваскулярной системы. Актуальность исследования связана с достаточно высокой частотой поражения сердечно-сосудистой системы и недостаточной изученностью у детей.

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы у детей и подростков с синдромом вегетативной дисфункции, перенесших легкую форму коронавирусной инфекции.

Материал и методы исследования. Методом случайного отбора в клинике НИИ ОМид обследовано 175 детей с надсегментарной дисфункцией вегетативной нервной системы (НДВНС, код по МКБ G90.8) в возрасте 8–17 лет, находившихся на обследовании в клинике НИИ ОМид, перенесших легкую форму COVID-19 со средним и высоким уровнем антител IgG к SARS-CoV-2 – основная группа и 42 человека с отрицательными тестами SARS-CoV-2 – группа сравнения.

Результаты и обсуждение. В статье описаны результаты клинических проявлений со стороны кардиоваскулярной системы у обследованных детей в зависимости от наличия и уровня антител IgG к SARS-CoV-2. Выявлены нарушения ритма сердца как по регулярности, так и по частоте. Отмечены некоторые особенности показателей содержания липидов и их фракций.

Заключение. Одними из патогномоничных для COVID-19 синдромов у детей в возрастной группе 8–17 лет являются кардиалгический и симптоматическая артериальная гипертензия, которые сопровождаются изменениями на ЭКГ и липидного профиля крови.

Ключевые слова: дети, коронавирусная инфекция, синдром вегетативной дисфункции, кардиоваскулярные проявления, липиды крови

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

М. А. Лазарева – ORCID: 0000-0001-5306-6597; e-mail: m.lo85@mail.ru

С. В. Супрун – ORCID: 0000-0001-6724-3654; e-mail: evg-suprun@yandex.ru

Г. П. Евсеева – ORCID: 0000-0002-7528-7232; e-mail: evseeva@yandex.ru

С. В. Ануреев – ORCID: 0000-0002-1974-5470; e-mail: sw@atrus.ru

Г. И. Золотарева – ORCID: 0009-0003-6604-9667; e-mail: galina-nevro@yandex.ru

Е. В. Ракицкая – ORCID: 0000-0001-9750-2610; e-mail: rakitskayaelena27@mail.ru

О. А. Лебедько – ORCID: 0000-0002-8855-7422; e-mail: leoaf@mail.ru

Для цитирования: Лазарева М. А., Супрун С. В., Евсеева Г. П., Ануреев С. В., Золотарева Г. И., Ракицкая Е. В., Лебедько О. А. Кардиоваскулярные проявления у детей с синдромом вегетативной дисфункции, ассоциированные с коронавирусной инфекцией. *Здравоохранение Дальнего Востока*. 2025, 4: 18–23. DOI: 10.33454/1728-1261-2025-4-18-23

Cardiovascular Manifestations in Children with Autonomic Dysfunction Syndrome Associated with Coronavirus Infection

M. A. Lazareva¹, S. V. Suprun^{1,2}, G. P. Evseeva¹, S. V. Anureyev¹, G. I. Zolotareva¹, E. V. Rakitskaya^{1,2}, O. A. Lebedko¹

¹ Khabarovsk Branch of the Far Eastern Scientific Center for Physiology and Pathology of Respiration, Research Institute of Maternal and Child Health, Khabarovsk, Russia

² Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia

Abstract

Relevance. Currently, references to the COVID-19 pandemic are primarily associated with the concepts of «post-COVID syndrome»/«long COVID-19». This article presents the results of a study in pediatric patients with suprasegmental autonomic dysfunction syndrome (SARS-CoV-2), IgG antibodies, and cardiovascular disorders. The study is relevant due to the relatively high incidence of cardiovascular disease and the lack of research on this condition in children.

The objective of this study was to investigate the characteristics of cardiovascular disorders in children and adolescents with SARS who had a mild form of coronavirus infection.

Materials and Methods. A random sample of 175 children aged 8–17 years with suprasegmental autonomic dysfunction (SAD, ICD code G90.8) were examined at the Research Institute of Maternal and Child Health. They had recovered from mild COVID-19 and had moderate to high levels of IgG antibodies to SARS-CoV-2. The study group comprised a study group, while 42 children with negative SARS-CoV-2 tests constituted a comparison group.

Results and Discussion. This article describes the clinical manifestations of the cardiovascular system in the examined children, depending on the presence and level of IgG antibodies to SARS-CoV-2. Heart rhythm disturbances were identified, both in terms of regularity and frequency. Some specific features of lipid levels and their fractions are noted.

Conclusion. Some of the syndromes pathognomonic for COVID-19 in children aged 8–17 years are cardiac hypertension and symptomatic arterial hypertension, which are accompanied by changes in the ECG and blood lipid profile.

Keywords: children, coronavirus infection, autonomic dysfunction syndrome, cardiovascular manifestations, blood lipids

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

M. A. Lazareva – ORCID: 0000-0001-5306-6597; e-mail: m.lo85@mail.ru
 S. V. Suprun – ORCID: 0000-0001-6724-3654; e-mail: evg-suprun@yandex.ru
 G. P. Evseeva – ORCID: 0000-0002-7528-7232; e-mail: evceewa@yandex.ru
 S. V. Anureyev – ORCID: 0000-0002-1974-5470; e-mail: sw@atrus.ru
 G. I. Zolotareva – ORCID: 0009-0003-6604-9667; e-mail: galina-nevro@yandex.ru
 E. V. Rakitskaya – ORCID: 0000-0001-9750-2610; e-mail: rakitskayaelena27@mail.ru
 O. A. Lebedko – ORCID: 0000-0002-8855-7422; e-mail: leoaf@mail.ru

To cite this article: Lazareva M. A., Suprun S. V., Evseeva G. P., Anureyev S. V., Zolotareva G. I., Rakitskaya E. V., Lebedko O. A. Cardiovascular Manifestations in Children with Autonomic Dysfunction Syndrome Associated with Coronavirus Infection. Public Health of the Far East. 2025, 4: 18–23. DOI: 10.33454/1728-1261-2025-4-18-23

Актуальность

Первое время после начала пандемии COVID-19 заболевание рассматривалось как острая респираторная инфекция, поражающая верхние и нижние дыхательные пути. Впоследствии было установлено, что в патологический процесс могут быть вовлечены практически все системы организма. В контексте пандемии COVID-19 в настоящее время чаще упоминается понятие «постковидный синдром», «long COVID-19». Длительное наблюдение за пациентами, перенесшими COVID-19, показало, что нарушения в различных органах и системах сохраняются и после острого периода заболевания в виде стойких физических, когнитивных и психологических расстройств. Накоплены сведения о сохранении симптомов поражения сердечно-сосудистой системы у взрослых в течение длительного времени – от 12 недель до 6 месяцев после выздоровления [1, 2]. По данным ВОЗ, распространенность long COVID-19 в мире составляет не менее 10 %, главной особенностью синдрома является отягощение течения фоновых соматических заболеваний, вызывая осложнения и декомпенсацию. Анализ публикаций с 2020 года показал, что основными жалобами у пациентов, перенесших COVID-19, стали общая слабость, повышенная утомляемость, одышка, аносмия, а также симптомы со стороны сердечно-со-

судистой системы, такие как боль в груди, ощущение сердцебиения, артериальная гипотензия или гипертензия, ортостатическая тахикардия [3, 4]. Таким образом, одними из частых последствий COVID-19 стали кардиальные проявления, обусловленные в том числе вегетативной дисрегуляцией, спровоцированной течением острой вирусной инфекции.

Так, пациенты, перенесшие новую коронавирусную инфекцию даже в легкой форме, имеют более высокий риск различных сердечно-сосудистых осложнений, включая нарушения ритма сердца и его проводимости, цереброваскулярные заболевания и т.д. [3, 5, 6]. Влияние SARS-CoV-2 на формирование отдаленных последствий является серьезной проблемой как у взрослых, так и менее изученной проблемой у детей. По немногочисленным данным литературы, через 3 месяца от начала заболевания у детей сохраняются жалобы на боли и дискомфорт в грудной клетке, чувство сердцебиения, утомляемость, плохую переносимость физической нагрузки, лабильная артериальная гипертензия и гипотензия преимущественно у подростков [7].

Этиопатогенетические механизмы повреждения сердечно-сосудистой системы и в дальнейшем формирование осложнений при COVID-19 могут быть различными: прямое и/или опосредованное повреждение миокарда,

нарушения вследствие цитокинового шторма, развитие гипоксии, изменение эндотелия и блокада активности рецепторов ангиотензин-превращающего фермента 2 (ACE2) – мембранного белка, который играет ключевую роль в регуляции кровяного давления, сердечно-сосудистой системы, а также в работе почек и легких ACE2 [8, 9].

Одним из наиболее частых осложнений COVID-19 является нарушение ритма сердца (НРС), возникающее во время и/или после перенесенной вирусной инфекции, и представлено в виде аритмии [10].

В ряде случаев отмечается развитие брадиаритмии на фоне развившейся гипоксии, вирусного миокардита. Некоторые авторы констатируют нарушение ритма у 1/3 пациентов по типу стойкой синусовой брадикардии [11]. По данным литературы установлено, что через несколько месяцев после выздоровления пациенты в постковидном периоде имеют повышенный риск развития дислипидемии со снижением ЛПВП [12].

По данным сравнительной характеристики результатов обследования больных, страдающих COVID-19, и практически здоровых людей, Карпов Ю. А. и соавторы показали, что одним из основных механизмов образования дислипидемии при этой инфекции является мобилизация липидов, высвобождение и возрастание степени атерогенных липопротеинов сыворотки крови в организме человека для потребности жизнеобеспечения вируса [13].

Вышесказанное обуславливает необходимость дальнейшего углубленного изучения данной категории детей и подростков с целью обоснования последующей рациональной медицинской помощи.

Цель исследования

Изучить особенности нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы у детей и подростков с синдромом вегетативной дисфункции нервной системы, перенесших легкую форму коронавирусной инфекции.

Материал и методы

Исследования проведены с учетом утвержденных и действующих на момент обследования нормативно-правовых документов Министерства здравоохранения РФ и требований Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (с поправками 2013-го, 2018 годов).

Методом случайного отбора обследовано 175 детей, находившихся на обследовании в клинике НИИ ОМД, с диагнозом «надсегментарная дисфункция вегетативной нервной системы» (НДВНС, код по МКБ G90.8) в возрасте 8–17 лет, перенесших клинически лег-

кую форму COVID-19 со средними (уровень IgG в пределах 80–150 BAU/мл) и высокими (уровень IgG более 150 BAU/мл) показателями вируснейтрализующей активности к SARS-CoV-2 через 3–6 месяцев от начала заболевания – основная группа и 42 человека с таким же диагнозом, но отрицательными тестами SARS-CoV-2 – группа сравнения.

Всем детям проводилось комплексное обследование: сбор жалоб, данных анамнеза, общий осмотр, лабораторно-инструментальные исследования, включающие ЭКГ в 12 стандартных отведениях и кардиоинтервалографию (КИГ) на аппарате Поли-Спектр-12/Е, «Нейрософт» (Россия), стандартную эхокардиографию (Эхо-КГ) на ультразвуковом сканере Ultrasonix SonixOP (Канада) для исключения морфологических и объемных нарушений в виде гипертрофии и перегрузки левого желудочка, расширения левого предсердия, гипертрофии миокарда, изменения клапанного аппарата, подтверждающих развитие артериальной гипертензии. Пациентам основной группы по показаниям (клинически периодическое повышение артериального давления, изменения на ЭКГ) проводилось суточное мониторирование ЭКГ (по Холтеру) и суточное мониторирование АД (СМАД) с помощью регистратора носимого Кардиотехника-07-АД-1, «Инкарт» (Россия).

Ценность использования кардиоинтервалографии в данной работе заключалась в одномоментной оценке двух систем: сердечно-сосудистой и нервной, что соответствовало поставленной цели исследования. Проводился анализ variability сердечного ритма, основанного на регистрации электрической активности сердца в покое (лежа) и в ортоположении (стоя), по унифицированной методике Р. М. Баевского с использованием специальной компьютерной программы аппарата Поли-Спектр-12/Е, с определением показателей исходного вегетативного тонуса (ИВТ) и вегетативной реактивности (ВР) (А. М. Вейн, 1998). Об ИВТ судили по показателю КИГ – индексу напряжения (ИН), который измерялся в условных единицах (у.е.). В покое ИН определялся как эйтонический (от 30 до 90 у.е.), ваготонический (менее 30 у.е.), симпатикотонический (90–160 у.е.) и гиперсимпатикотонический (более 160 у.е.) (Н. А. Кубергер, 1989). Для характеристики ВР был использован ИН, регистрируемый в ортоположении. В зависимости от отношения $IN2/IN1$ ВР оценивалась как нормальная, высокая (гиперсимпатикотоническая) и низкая (асимпатикотоническая).

У всех пациентов взят биохимический анализ крови с определением глюкозы, липидного

профиля (холестерина, ЛПВП, ЛПНП, триглицеридов), АСТ, электролитов крови (калия, натрия, хлоридов) при помощи анализатора биохимического SAPPHIRE 400 Premium (Япония).

В образцах сыворотки крови определяли антитела класса М и G к SARS-CoV-2 методом иммуноферментного анализа (ИФА), используя диагностические наборы SARS-Cov2-IgM и SARS-Cov2-IgG количественный производства ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Оценка количества антител осуществлялась в международных антителосвязывающих единицах BAU/мл (binding antibody units).

Критерии включения: дети, перенесшие коронавирусную инфекцию, подтвержденную положительным результатом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в мазке слизистой рта и носоглотки на вирус SARS-CoV-2; наличие антител к вирусу SARS-CoV-2 (IgG более 10 BAU/мл) на момент обращения пациента в клинику НИИ после перенесенного заболевания через 3–9 месяцев. Критерии исключения из исследования: нарушения сердечно-сосудистой системы в анамнезе.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с применением пакета статистических программ: STATISTICAR для Windows (версия 10.0) и пакет «Анализ данных» для Microsoft Excel 2007. После проверки нормальности распределения данных с помощью критериев Шапиро–Уилка, Смирнова–Колмогорова рассчитана средняя арифметическая вариационного ряда (M), среднее квадратичное отклонение (σ), ошибка средней арифметической (m). Относительную частоту признака представляли в виде доли в процентах, дополнительно указывая абсолютные значения в группе от общего числа наблюдений. Оценка достоверности различий показателей в группах проводили с использованием двустороннего t -критерия Стьюдента. Критическая величина уровня значимости принята равной 0,05.

Дизайн и методы исследования одобрены решением этического комитета Хабаровского

филиала ДНЦ ФПД – НИИ ОМИД (протокол № 2 от 03.03.22 г.), получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с протоколом родителей или законных представителей всех наблюдаемых детей.

Результаты

Основными клиническими проявлениями со стороны сердечно-сосудистой системы на момент госпитализации у обследованных детей основной группы были: симптоматическая артериальная гипертензия и кардиалгический синдром (рис. 1).

Болезненные ощущения в области сердца у обследованных детей чаще сопровождались нарушениями ритма по ЭКГ. Отмечено, что после перенесенной коронавирусной инфекции нарушение ритма сердца как по регулярности, так и по частоте выявлено у 52,6 % обследованных пациентов (табл. 1).

Случаи развития брадикардии были зарегистрированы у 7,4 % детей в основной группе. Среднее значение частоты сердечных сокращений у детей с брадикардией в основной группе составило $52,9 \pm 3,9$ [48–59] уд/мин. Отмечено, что у мальчиков брадикардия зарегистрирована в 2,2 раза чаще (69,2 %), чем у девочек (30,8 %). В группе детей, не переносивших коронавирусную инфекцию, развитие брадикардии не отмечалось. Нарушение сердечного ритма в виде аритмии, брадиаритмии выявлено в одинаковом проценте случаев в обеих группах и достоверной разницы не имело.

Развитие тахикардии у наблюдавшихся нами больных с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 отмечалось в 2,3 % случаев, не зависело от пола и возраста детей. Тахикардия клинически сопровождалась симптоматической артериальной гипертензией.

При анализе данных в основной группе детей с клиническими проявлениями симптоматической артериальной гипертензии отмечено, что нарушение сердечного ритма

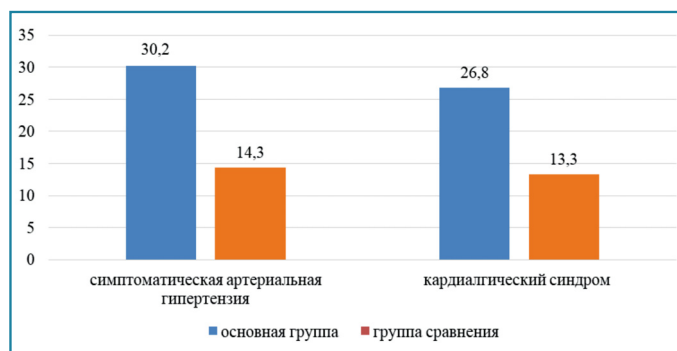


Рис. 1. Частота встречаемости (%) клинических проявлений со стороны сердечно-сосудистой системы у обследованных детей

Таблица 1

Структура изменений электрокардиограммы у обследованных подростков

Изменения ритма и проводимости по ЭКГ	Основная группа, НДВНС + COVID-19		Группа сравнения, НДВНС	
	Кол-во детей, n	%	Кол-во детей, n	%
Всего детей	175	100	42	100
Регулярный синусовый ритм	83	47,4	25	59,5
Аритмия, брадиаритмия	68	38,8	16	38,0
Экстрасистолия	1	0,5	0	0
Брадикардия	13	7,4	0	0
Тахикардия	4	2,3	0	0
Миграция водителя ритма по предсердиям	3	1,7	1	2,4
Эктопический предсердный ритм	2	2,2	0	0
Ускоренное проведение импульса	1	1,14	0	0

регистрировалось в 27,8 % случаев, из них чаще выявлялось по типу брадикардии – 13,51 %, реже в виде аритмии – 10,8 %, брадиаритмии – 8,1 %, миграции водителя ритма по предсердиям – 2,7 %, тахикардии – 2,7 % случаев. В группе детей, не переносивших COVID-19, но с клиническими проявлениями симптоматической артериальной гипертензии, чаще регистрировался нормальный синусовый ритм (83,4 %), реже – синусовая аритмия (16,6 %).

Состояние вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем у детей оценивали на основании анализа вариабельности сердечного ритма с использованием метода КИГ. У 60,8 % подростков после перенесенной коронавирусной инфекции выявлены изменения в виде гиперсимпатикотонической вегетативной реактивности, отражающие напряжение со стороны адаптационно-компенсаторных механизмов. Более глубокие нарушения асимпатикотонического характера были обнаружены у 11,1 % детей основной группы, свидетельствовавшие о декомпенсированной регуляции и срыве адекватных реакций организма на различные факторы. Преобладание в структуре исходной вегетативной реакции гиперсимпатикотонического типа (22,3 %) и симпатикотонической (26,6 %) вегетативной реактивности свидетельствует о скрытых гипертензивных реакциях. Таким образом, у детей после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 чрезмерная активация симпатического отдела вегетативной нервной системы и более низкий уровень адаптационного потенциала отмечены у каждого третьего ребенка, что проявляется синдромом артериальной гипертензии в основной группе детей.

Гипертоническая болезнь 1-й степени по результатам проведенного обследования установлена у двух мальчиков 17 лет основной группы впервые, в анамнезе детей отсутство-

вали такие факторы, как избыточная масса тела, курение, употребление энергетических напитков. По данным ЭКГ, у одного ребенка регистрировались признаки дисфункции симпатической нервной системы – синусовая тахикардия, снижение амплитуды зубца Т в левых грудных отведениях. Признаков гипертрофии и перегрузки левого желудочка методом Эхо-КГ не отмечалось, что с большой вероятностью свидетельствует в пользу вегетативной дисрегуляции.

Средний уровень общего холестерина у пациентов из группы детей, не болевших новой коронавирусной инфекцией, составил $4,0 \pm 0,18$ ммоль/л, у детей после перенесенной инфекции COVID-19 – $4,4 \pm 0,2$ ммоль/л. Таким образом, уровень общего холестерина в основной группе повысился на 10 % по сравнению с доковидным периодом. Критерий Стьюдента составил $t = 2,0$ ($p < 0,05$). Хотя средние показатели холестерина находились в пределах референтных, тем не менее у 12 % пациентов (21 человек) основной группы детей, в крови которых выявлены положительные IgG к вирусу SARS-CoV-2 на момент обращения, отмечено повышение уровня холестерина более 5,2 ммоль/л, со средним значением $5,88 \pm 0,28$ мкЕд/мл и максимальным значением холестерина 9,37 ммоль/л. Средний уровень ЛПВП у пациентов из группы сравнения составил $1,44 \pm 0,13$ ммоль/л, у детей после перенесенной новой коронавирусной инфекции – $1,11 \pm 0,06$ ммоль/л. Таким образом, уровень ЛПВП в основной группе снизился на 22,9 %. Критерий Стьюдента составил $t = 2,5$ ($p < 0,05$). Анализируя уровень ЛПВП в крови, отмечено, что несмотря на нормальные средние показатели альфа-холестерина, у 16,3 % пациентов (28 человек) основной группы он был ниже 1,0 ммоль/л, со средним значением $0,8 \pm 0,05$ мкЕд/мл и минимальным значением ЛПВП 0,52 ммоль/л. Корреляционный ана-

лиз между показателями уровня холестерина определил достоверную положительную взаимосвязь с уровнем ЛПНП ($r = -0,57$, $p < 0,05$). Значимых зависимостей липидного обмена и электролитов плазмы крови не выявлено. Низкий уровень ЛПВП формирует группу риска детей и подростков после перенесенной COVID-19 инфекции по раннему развитию атеросклероза и формированию ишемической болезни сердца.

Считается, что клиническое течение COVID-19 у детей и подростков гораздо легче, чем у взрослых, однако очевидно, что COVID-19 может оказывать долгосрочное воздействие, в том числе с бессимптомным и малосимптомным течением инфекции.

Заключение

Несмотря на то что пандемия COVID-19 официально завершена весной 2022 года, отмечаются отдаленные последствия однократно или несколько раз перенесенного инфекционного заболевания, которые могут носить мультисистемный характер, но чаще

представлены сердечно-сосудистыми и/или неврологическими нарушениями. Одними из патогномоничных для COVID-19 синдромов являются наличие кардиалгического синдрома и симптоматической артериальной гипертензии, сопровождающихся изменениями на ЭКГ и липидного статуса. Развитию нарушения ритма после перенесенной COVID-19 [14] может способствовать выраженный воспалительный ответ, прямо или косвенно влияющий на сердечно-сосудистую систему даже при легком или бессимптомном течении вирусной инфекции.

Таким образом, на основании проведенных исследований получены важные данные для практикующих врачей-педиатров с целью выделения группы риска среди детей, наблюдаемых с надсегментарной дисфункцией вегетативной нервной системы, перенесших различные клинические варианты COVID-19, требующей диспансеризации и персональной реабилитации на основе своевременной диагностики, правильного выбора тактики лечения и профилактики последствий.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Carfi A., Bernabei R., Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19 // *JAMA*. 2020. Vol. 324, No. 6. P. 603–605. DOI 10.1001/jama.2020.12603
2. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study / C. Huang et al. DOI 10.1016/S0140-6736(20)32656-8 // *Lancet*. 2021. Vol. 397 (10270). P. 220–232.
3. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) / V. O. Puntmann et al. DOI 10.1001/jamacardio.2020.3557.22 // *JAMA Cardiology*. 2020. Vol. 5, No. 11. P. 1265–1273.
4. Pericardial and myocardial involvement after SARS-CoV-2 infection: a cross-sectional descriptive study in healthcare workers / R. Eiros et al. DOI 10.1016/j.rec.2021.11.001 // *Revista Española de Cardiología (Engl. ed.)*. 2022. Vol. 75, No. 9. P. 734–746.
5. Long-term cardiovascular outcomes in COVID-19 survivors among non-vaccinated population: A retrospective cohort study from the TriNetX US collaborative networks / W. Wang et al. DOI 10.1016/j.eclinm.2022.101619 // *eClinicalMedicine*. 2022. Vol. 53. P. 101619.
6. Multisystem inflammatory syndrome in children associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: a systematic review / J. Y. Abrams et al. DOI 10.1016/j.jpeds.2020.08.003 // *J. of Pediatrics*. 2020. Vol. 226. P. 45–54.e1.
7. Новая коронавирусная инфекция как триггерный фактор мультисистемного воспалительного синдрома у детей: обзор литературы и анализ собственных данных / С. Р. Родионовская и др. DOI 10.24110/0031-403X-2020-99-6-127-134 // *Педиатрия им. Г. Н. Сперанского*. 2020. № 6. С. 127–134.
8. Novel coronavirus infection as a trigger factor for multisystem inflammatory syndrome in children: a literature review and analysis of our own data / S. R. Rodionovskaya et al. DOI 10.24110/0031-403X-2020-99-6-127-134 // *Pediatrics imeni G. N. Speranskogo*. 2020. No. 6. P. 127–134.
8. Кардиальные проявления постковидного синдрома у детей и подростков / Д. А. Пономарева и др. DOI 10.20333/25000136-2022-5-81-85 // *Сиб. мед. обозрение*. 2022. № 5. С. 81–85.
- Cardiac manifestations of post-COVID syndrome in children and adolescents / D. A. Ponomareva et al. DOI 10.20333/25000136-2022-5-81-85 // *Siberian Medical Review*. 2022. No. 5. P. 81–85.
9. Ларина В. Н., Головкин М. Г., Ларин В. Г. Влияние коронавирусной инфекции (COVID-19) на сердечно-сосудистую систему // *Вестн. РГМУ*. 2020. № 2. С. 5–13. DOI 10.24075/vrgmu.2020.020
- Larina V. N., Golovko M. G., Larin V. G. The impact of coronavirus infection (COVID-19) on the cardiovascular system // *Vestnik RGMU*. 2020. No. 2. P. 5–13. DOI 10.24075/vrgmu.2020.020
10. Причины брадикардии при COVID-19: цитокиновый шторм или противовоспалительная терапия? / Е. В. Жарикова и др. DOI 10.224412/2074-1005-2021-7-35-39 // *Трудный пациент*. 2021. Т. 19, № 7. С. 35–39.
- Causes of bradycardia in COVID-19: cytokine storm or anti-inflammatory therapy? / E. V. Zharikova et al. DOI 10.224412/2074-1005-2021-7-35-39 // *Difficult patient*. 2021. Vol. 19, No. 7. P. 35–39.
11. COVID19 and multiorgan response / S. Zaim et al. DOI 10.1016/j.cpcardiol.2020.100618 // *Current problems in cardiology*. 2020. Vol. 45, No. 8. P. 100618.
12. Xu E., Xie Y., Al-Aly Z. Risks and burdens of incident dyslipidaemia in long COVID: a cohort study // *The Lancet Diabetes and Endocrinology*. 2023. Vol. 11, No. 2. P. 120–128. DOI 10.1016/S2213-8587(22)00355-2
13. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению стабильной ишемической болезни сердца (2020–2021) / Ю. А. Карпов и др. DOI 10.38109/2225-1685-2021-3-54-93 // *Евразийск. кардиол. журнал*. 2021. № 3. С. 54–93.
- Eurasian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of stable coronary heart disease (2020–2021) / Yu. A. Karpov et al. DOI 10.38109/2225-1685-2021-3-54-93 // *Eurasian cardiological journal*. 2021. No. 3. P. 54–93.
14. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection / X. Zou et al. DOI 10.1007/s11684-020-0754-0 // *Frontiers in Medicine*. 2020. Vol. 14, No. 2. P. 185–192.