

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Сукмарова З.Н.¹, Симоненко В.Б.², Ибрагимова Ф.М.¹, Демьяненко А.В.¹**ЭКССУДАТИВНЫЙ ПЕРИКАРДИТ КАК НОВЫЙ СПЕЦИФИЧНЫЙ СИМПТОМ SARS-CoV-2**¹ ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Москва, Россия² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» (филиал) Минобороны России, 107392, Москва, Россия

Сердечно-сосудистые нарушения как следствие перенесенного COVID-19 выходят на первый план среди отдаленных осложнений заболевания и активно изучаются. Исследователи выявляют вовлечение миокарда, эндотелия сосудов, проводящей системы сердца в процесс инфекционного воспаления даже при малосимптомном течении болезни. Цель работы. Продемонстрировать высокую распространенность экссудативного перикардита среди пациентов, выздоровевших от COVID-19. Описать клинические симптомы «ковидного» перикардита. Материал и методы. Для сравнения распространенности экссудативного перикардита среди пациентов, переболевших COVID-19, и в контрольной группе проведено исследование в соответствии с дизайном STROBE. Основная группа, наблюдаемая проспективно, включала пациентов с анамнезом перенесенного 1–2 мес. назад COVID-19; контрольная группа, соответствующая основной по полу и возрасту, подобрана ретроспективно из базы данных отделения функциональной диагностики за январь–февраль 2019 г. Группы не отличались по распространенности артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, индексу массы тела. Сформированы 110 пар пациентов, в которых проанализированы результаты эхокардиографии по протоколу «случай–контроль». Результаты. Когорта пациентов, выздоровевших от COVID-19, состояла из 51 мужчины и 59 женщин, средний возраст 67 ± 9 лет. 30 пациентов перенесли среднюю и тяжелую форму COVID-19 и проходили стационарное лечение, 80 — имели легкую форму болезни и лечились амбулаторно. Среднее время до исследования составило 5 ± 1 нед. после первых признаков заражения. Контрольную группу составили 110 пациентов в возрасте 67 ± 5 лет. Признаки вытока в перикард зарегистрированы по данным ЭхоКГ у 47 (43%) пациентов, основной группы, в группе сравнения гидроперикард зарегистрирован у 4 (3%) пациентов. Отношение частоты (ОШ) составило 19,8 (95% ДИ 18,2–21,6). Распространенность гидроперикарда не зависела от возраста, основных сердечно-сосудистых заболеваний и тяжести перенесенного COVID-19. Ультразвуковые характеристики экссудативного перикардита несколько различались при «ковидной» и «нековидной» этиологии. 35% пациентов основной группы предъявляли жалобы на нетипичную боль в грудной клетке, у 6% пациентов была зарегистрирована субфебрильная температура, расцененные как симптомы активного воспаления перикарда. Выводы. Гидроперикард следует рассматривать как специфическое проявление инфекции SARS-CoV-2 и учитывать при оценке симптомов постковида. Экссудативные изменения перикарда выявляются после перенесенного COVID-19 в 12 раз чаще, чем в сопоставимой по демографическим показателям группе пациентов вне пандемии. Высокая частота развития экссудативного перикардита, причем вне зависимости от степени тяжести COVID-19, предполагает необходимость динамического ЭхоКГ-контроля на протяжении как минимум 2 мес после заражения.

Ключевые слова: SARS-CoV-2; COVID-19; перикардит; экссудация; эхокардиография; диагностика.

Для цитирования: Сукмарова З.Н., Симоненко В.Б., Ибрагимова Ф.М., Демьяненко А.В. Экссудативный перикардит как новый специфичный симптом SARS-CoV-2. *Клиническая медицина.* 2021;99(3):192–197.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-3-192-197>

Для корреспонденции: Сукмарова Зульфия Наилевна — канд. мед. наук, врач функциональной диагностики госпиталя им. П.В. Мандрыка, e-mail: suzulfia@gmail.com

Sukmarova Z.N.¹, Simonenko V.B.², Ibragimova F.M.¹, Demyanenko A.V.¹**PERICARDIAL EFFUSION AS A NEW SPECIFIC SYMPTOM OF SARS-CoV-2**¹Central Military Clinical Hospital named after Mandryka P.V. of the Ministry of Defense of Russia, 107392, Moscow, Russia²Military Medical Academy named after Kirov S.M. (Moscow Branch) of the Ministry of Defense of Russia, 107392, Moscow, Russia

Being a consequence of COVID-19, cardiovascular disorders are now at the forefront of the infection's after-effects. Researchers note the involvement of heart muscle, vascular endothelium, cardiac conduction system into the infectious inflammation even if a person has oligosymptomatic SARS-CoV-2. On the other hand, we still do not have a clear understanding of the genesis of the long-standing persistent hyperthermia, reduced stamina and atypical cardialgia. Objective. The study demonstrates the high frequency of pericardial effusion among patients who recovered from COVID-19. The study describes clinical symptoms of the COVID-19-induced pericarditis. Materials and methods. To compare the frequency of pericardial effusion (based on TTE data) among a sample of patients who recovered from COVID-19 and in the control group of patients who were examined before the pandemic, the study was conducted in accordance with STROBE design. The main group, studied on a prospective basis, included patients who recovered from COVID-19 1 or 2 months ago. The control group was made up retrospectively from the database of the Functional Diagnostics Department for January–February 2019, matching the main group in terms of gender and age. The groups had no difference in terms of high blood pressure, ischemic heart disease, Index of Mass Corporal. Hence, 110 pairs of patients were selected from the two groups, where we analyzed TTE results following the event-control protocol. Results. The cohort of patients who recovered from COVID-19 consisted of 51 men and 59 women, with the average age of 67 ± 9 years old. 30 patients had moderate and severe forms of COVID-19 and were hospitalized. 80 ones had a mild form of COVID-19 confirmed with PCR test or COVID-19 antibody testing and were monitored on the outpatient basis. The average time of the study spans 5 ± 1 weeks after the first symptoms onset. The control group comprised 110 patients aged 67 ± 5 years. Signs of pericardial effusion were recorded as part of TTE in 47 (43%) patients from the main group, with 5 of them (11%) having chronic causes for the effusion. In the control group, the hydropericardium was detected in 4 (3%) patients.

*The rate ratio is 19,8 (95 OR 18.2–21.6). The frequency of hydropericardium symptoms did not depend on the age, principal cardiovascular diseases and the severity of COVID-19. Pericardial effusion of the COVID-19 origin had some difference in ultrasound imaging as compared to pericardial effusion of non-COVID-19 origin. The additional anti-inflammatory therapy was prescribed for such patients. **Conclusions.** The hydropericardium should be viewed as a specific manifestation of SARS-CoV-2 and taken into account when assessing the post-COVID-19 symptoms. Pericardial effusion is found after COVID-19 12 times as frequent as in the demographically comparable group without the pandemic. Despite the severity of COVID-19, the high frequency of pericardial effusion necessitates TTE assessment in dynamics throughout at least 2 months after the infection.*
Key words: SARS-CoV-2; COVID-19; pericarditis; effusion; echocardiography; diagnostics.

For citation: Sukmarova Z.N., Simonenko V.B., Ibragimova F.M., Demyanenko A.V. Pericardial effusion as a new specific symptom of SARS-CoV-2. *Klinicheskaya meditsina*. 2021;99(3):192–197. DOI: http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-3-192-197

For correspondence: Zulfiya N. Sukmarova — MD, PhD, doctor of functional diagnostics of the P. V. Mandryk Hospital; e-mail: suzulfia@gmail.com

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 19.01.2021

Постковид — одна из главных тем на повестке кардиологов, поскольку нарушения, произошедшие на фоне острой инфекции, сохраняются длительное время [1]. По данным немецких коллег, даже спустя 2–3 мес. после выявления SARS-CoV-2 патологию сердца по данным МРТ имеют 78% пациентов, независимо от тяжести перенесенной болезни [2]. К настоящему моменту известно, что COVID-19 затрагивает многие звенья сердечно-сосудистой системы [3], а смертность среди пациентов с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями на фоне инфекции SARS-CoV-2 значительно выше, чем даже среди пациентов с хроническими респираторными заболеваниями (10,5 и 6,3% соответственно) [4]. При этом, несмотря на многочисленные исследования, остается много вопросов о патогенезе отдаленных последствий. Так, например, мы периодически наблюдаем продолжительные периоды гипертермии после разрешения пневмонии, кардиалгии, необъяснимые распространенными причинами. Авторы настоящего исследования часто выявляли эхокардиографический феномен вовлечения в симптомокомплекс острого COVID-19 перикарда с длительно персистирующим выпотом в его полость. Для объективизации диагностической и клинической значимости данной находки было проведено проспективное сравнительное исследование распространенности экссудативного перикардита на фоне заболевания и без оно. Выявление перикардита позволяет пролить свет на патогенез целого ряда симптомов у пациентов, перенесших COVID-19, и дает основу для оптимизации тактики ведения отдаленных последствий заболевания.

Цель исследования. Продемонстрировать высокую распространенность экссудативного перикардита среди пациентов, выздоровевших от COVID-19. Описать клинические симптомы «ковидного» перикардита.

Гипотеза исследования: экссудативный перикардит — частое отдаленное осложнение COVID-19, требующее диагностических исследований и лечения.

Материал и методы

Для сравнения распространенности экссудативного перикардита (по данным эхокардиографии — ЭхоКГ) в когорте пациентов, переболевших COVID-19, и в со-

поставимой группе, обследованной до пандемии, проведено исследование по протоколу STROBE (Руководство по повышению качества отчетов наблюдательных исследований в эпидемиологии) (рис. 1). В основную группу включено 110 пациентов, находившихся с января 2020 г. по апрель 2021 г. на стационарном лечении в ЦВКГ имени П.В. Мандрыка с подтвержденным анамнезом перенесенного 1–2 мес. назад COVID-19. **Критерии исключения:** острые сердечно-сосудистые события, декомпенсация хронической почечной недостаточности, химиотерапия или лучевая терапия в течение 2 мес. до момента исследования. Согласно заключению ученого совета ФКУ «ЦВКГ имени П.В. Мандрыка» Минобороны России, учитывая характер исследования и отсутствие возможного нарушения прав пациентов, исследование не требует одобрения этическим комитетом (дата обращения: 17.11.2020, № 02). Трансторакальная ЭхоКГ проводилась на оборудовании Vivid e9, Vivid 7 (General Electric) одним врачом по стандартному протоколу [5]. За наличие выпота в перикарде принимали сепарацию листков в диастолу более 3 мм или объем экссудата более 50 миллилитров; утолщением перикарда считали его поперечный размер более 3 мм [6]. Принято утверждение, основанное на данных отдела статистики, что контингент госпиталя — примерно постоянный относи-

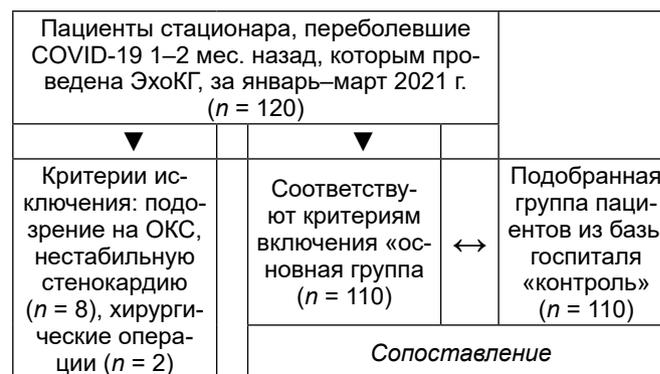


Рис. 1. Алгоритм проведения исследования

тельно половозрастного состава и спектра заболеваний в течение последних 20 лет. Поэтому для формирования пар в группу сравнения включены 110 пациентов из базы данных отдела функциональной диагностики, выбранных случайным образом за временной период январь–февраль 2019 г. и соответствующих основной группе только по критериям пола и возраста.

Статистический анализ: данные представлены в виде количества и процентов для категориальных данных и медианы и процентилей для непрерывных данных. Сравнение между группами пациентов проводилось с использованием U-критерия Манна–Уитни для непрерывных данных и точных тестов Фишера для определения пропорций. Связи вычислялись с использованием корреляционного анализа Пирсона или Спирмена в зависимости от типа данных. Все тесты были двусторонними, и значения p менее 0,05 считались статистически значимыми. Анализ проводился с использованием программного обеспечения GraphPad Prism версии 9.0.

Результаты

Неотобранная когорта пациентов, выздоровевших от COVID-19, состояла из 51 мужчины и 59 женщин, средний возраст составил 67 ± 9 лет. 30 пациентов данной группы перенесли среднюю и тяжелую форму COVID-19 и проходили стационарное лечение. 80 пациентов имели подтвержденную ПЦР или анализом на антитела легкую форму болезни и лечились амбулаторно. Среднее время до исследования составило 5 ± 1 нед. после первых признаков заражения. В контрольную группу вошли 110 пациентов в возрасте 67 ± 5 лет. Сердечно-сосудистые заболевания, которые было возможно проанализировать на момент исследования, включали артериальную гипертензию, хроническую ишемическую болезнь сердца и были одинаково распределены между основной и контрольной группами. Характеристики групп и параметров визуализации показаны в таблице.

Признаки выпота в перикард зарегистрированы по данным ЭхоКГ у 47 (43%) пациентов основной группы, из них 5 (5%) пациентов имели хронические причины для экссудации. В группе сравнения гидроперикард

зарегистрирован у 4 (3%) пациентов. Отношение шансов (ОШ) составило 19,8 (95% доверительный интервал — ДИ 18,2–21,6). Подгруппа с «невирусной» экссудацией в перикард была идентична в обеих группах по причине выпота и числу пациентов: тяжелая или декомпенсированная хроническая сердечная недостаточность (ХСН) зарегистрирована в 3 и в 2 случаях, гидроперикард при установленных онкологических заболеваниях выявлен в 1 и 1 случаях, уплотнение перикарда с минимальным выпотом в позднем периоде после операций на сердце — 1 и 1 соответственно.

Характеристики экссудативных изменений перикарда в группах различались. При перикардите, патогенетическим механизмом которого являлся инфекционный процесс, экссудация сопровождалась минимальным уплотнением перикарда без выраженного его утолщения, как правило, базальной нижнебоковой локализации с достаточно специфической интенсивной эхо-тенью в виде множественных тонких В-линий; также выявлялись мелкие очаги консолидации, дающие сплошную эхо-тень на всю глубину исследования (рис. 2). Гидроперикард при других состояниях (как в основной, так и в контрольной группе) отличался менее плотной эхо-тенью, наличием единичных В-линий (4 и менее в одном кадре) (рис. 3), а при хронических случаях — наличием утолщения перикарда, более крупными очагами консолидации. На рис. 4 и 5 показаны результаты ЭхоКГ у пациента 103 лет с рецидивирующим гидроперикардом на фоне ХСН до и после COVID-19 средней тяжести: при одинаковом объеме выпота на ЭхоКГ на том же оборудовании после инфекции наблюдается значительно большая яркость перикарда и множественные веерообразно расходящиеся В-линии.

Корреляционный анализ в основной группе не показал зависимости наличия выпота в перикард от степени тяжести перенесенного COVID-19: $r = 0,1$ [–0,01–0,3], $p = 0,2$, а также от возраста $r = 0,03$ [–0,21–0,16], $p = 0,8$.

В группе «ковидного» экссудативного перикардита 16 (35%) пациентов описывали жалобы на эпизоды нового для них преходящего дискомфорта в области сердца при опросе в момент исследования. В подгруп-

Характеристика пациентов, данные визуализации перикарда

Характеристики пациентов	Основная группа ($n = 110$)	Контрольная группа ($n = 110$)	p
Возраст, лет	67 ± 9	67 ± 5	0,8
Мужчины	51	51	1
ИМТ, кг/м ²	29,8	29,1	0,92
Артериальная гипертензия, n (%)	59 (55)	60 (54)	0,89
ИБС, n (%)	43 (39)	41 (37)	0,81
Наличие выпота в перикард, n (%)	47 (43)	4 (3)	< 0,001
Сепарация листков перикарда в месте максимального скопления жидкости, мм	4 [95% ДИ 3–5]	5 [95% ДИ 3–7]	0,1
Толщина эпикарда базальной нижнебоковой области, мм	3 [95% ДИ 2–3]	4 [95% ДИ 3–5]	0,6
Кардиалгии среди общего числа пациентов, n (%)	16 (15)	0 (0)	< 0,001
Случаев гипертермии среди общего числа, n (%)	6 (5)	0	< 0,001
Терапия ацетилсалициловой кислотой, %	36	35	0,92



Рис. 2. Пациент 49 лет в острой стадии пневмонии COVID-19 КТЗ. Апикальная четырехкамерная позиция. Отек перикарда, значительно выраженная эхо-тень с множеством В-линий. Локальное скопление экссудата в области крыши левого предсердия



Рис. 3. Пациентка 52 лет, прооперированная по поводу рака яичников. Не болела COVID-19. Также экссудат в области крыши левого предсердия. По сравнению с рис. 1 эхо-тень неинтенсивная, единичные короткие В-линии

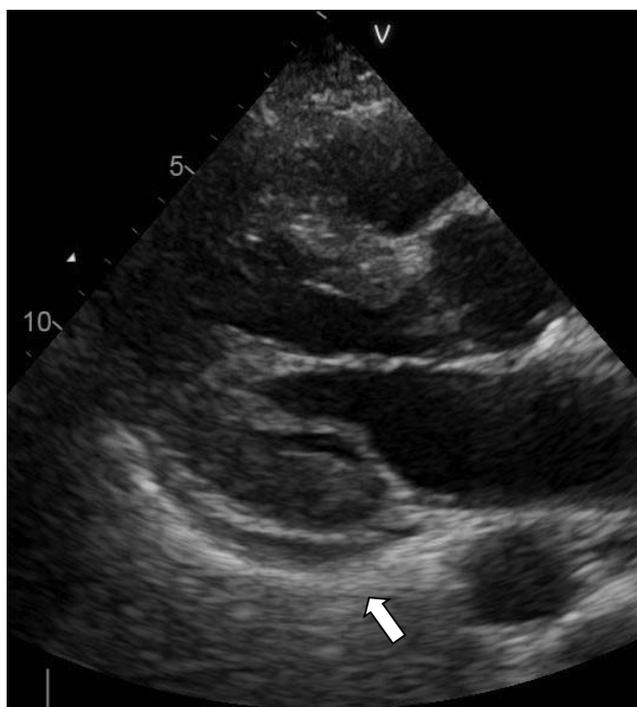


Рис. 4. Пациент 103 лет с анасаркой на фоне декомпенсации ХСН. Двухкамерная парастеральная позиция. Утолщение эпикарда до 5 мм (стрелки), эхо-тень невыраженная

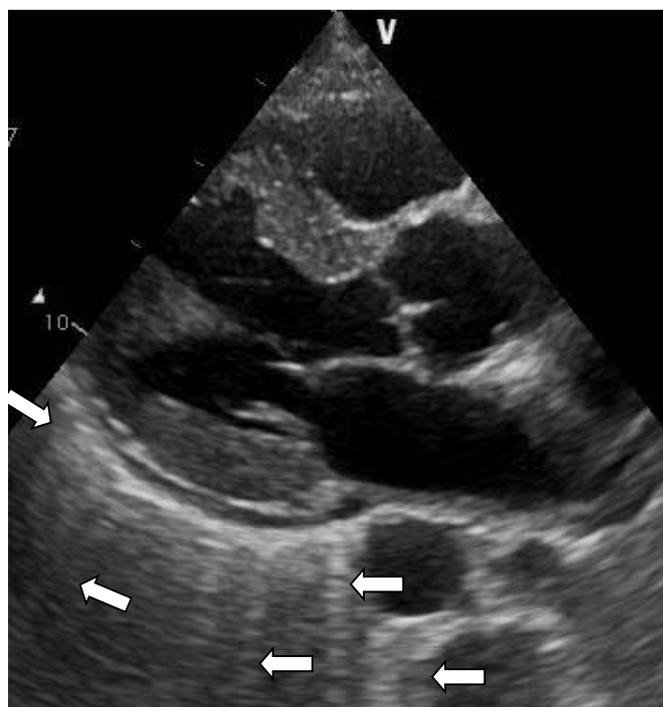


Рис. 5. Тот же пациент через 2 мес. после перенесенного COVID-19. При сопоставимом количестве экссудата наблюдается большое число тонких В-линий (стрелки)

пе пациентов основной группы без выпота таких случаев было 10 (9%). В числе кратковременных симптомов встречались такие, как «ощущение жжения», «распирания» в грудной клетке, не связанные с физическими нагрузками или диспепсией. Наличие атипичного болевого синдрома коррелировало с наличием гидроперикарда: $r = 0,22$ [0,03–0,40], $p = 0,02$. У 6 пациентов (5% из общего числа и 13% из числа пациентов с выпотом) на визите зарегистрирована субфебрильная температура: 2 случая среди пациентов, перенесших легкую форму, 4 — среди пациентов со средней и тяжелой формами COVID-19. После исключения других причин гипертермии им выставляли диагноз «подострый перикардит» и вели как больных с активным воспалением. Находки у остальных пациентов были отнесены к «перикардiallyму выпоту без значимых гемодинамических последствий» [7] и в зависимости от объема экссудата требовали коррекции медикаментозной терапии по решению лечащего врача. Учитывая малый гидроперикард и стабильность гемодинамики всех обследованных пациентов, показаний к пункции перикарда не было.

Обсуждение

В госпитале имени П.В. Мандрыка наблюдается достаточно однородный контингент пациентов по спектру заболеваний. Средний возраст, согласно данным отдела статистики, с 1.01.2012 по 31.12.2020 не изменялся и составляет около 72 лет. Подавляющее большинство пациентов имеют сердечно-сосудистую коморбидность, часто — хроническую сердечную недостаточность и состояния после операций на сердце. Кроме того, распространенность онкопатологии в когорте наших пациентов также выше по сравнению с более молодыми группами. В развитых странах именно декомпенсация ХСН и рак являются наиболее частыми причинами хронического выпотного перикардита [5]. Однако в 2020–2021 гг. по данным ЭхоКГ выпот в перикард стал часто регистрироваться и у пациентов без описанных заболеваний. Гипотеза о вирусной природе выявленного выпотного перикардита возникла во время работы в «ковидном» центре госпиталя. Все пациенты «красной зоны», которым проводили ЭхоКГ, имели феномен значительного уплотнения перикарда и экссудацию различной степени выраженности. По данным Европейской ассоциации кардиоваскулярной визуализации, основной причиной острого перикардита названы вирусный и туберкулезный процессы. Именно ЭхоКГ рекомендована как один из наиболее чувствительных и специфичных методов выявления гидроперикарда [8]. Хотелось бы также отметить, что за 2019–2020 гг. в госпитале не зарегистрировано ни одного случая туберкулезного перикардита.

В вышеупомянутом исследовании по данным МРТ сердца изменения перикарда регистрировались у 20% пациентов. Это вполне соотносится с нашими данными, учитывая то, что коллеги визуализировали сердце на 1–2 мес. позже (через 60–90 дней после положительного ПЦР-теста), а также следует отметить, что их выборка была моложе (средний возраст 49 лет) [2]. Отсутствие

корреляции выявляемости экссудативного перикардита со степенью тяжести COVID-19 мы связываем с активной противовоспалительной, в т.ч. стероидной терапией последних. Как известно, гормоны уменьшают экссудацию и фиброзные изменения при воспалении. Кроме того, мы считаем количество пациентов с клинически значимым «ковидным» перикардитом недооцененным, так как 36% пациентов основной группы получали ацетилсалициловую кислоту в связи с хроническими заболеваниями.

Проведенный анализ литературы по проблеме показывает, что результаты нашего исследования представляются уникальными и добавляют важное звено в спектр сердечно-сосудистых последствий COVID-19 на ранней стадии после выздоровления. Обращает на себя внимание, что одинаково высокая частота экссудации в перикард наблюдалась как в группе тяжело перенесших инфекцию, так и среди пациентов «легкого» течения. Это свидетельствует о том, что внимательное наблюдение в постковидный период требуется пациентам, не только находившимся на стационарном лечении, но и лечившимся на дому. Мы продолжаем наблюдение за пациентами, так как рецидив перикардита согласно статистике возможен у каждого пятого из них [9]. Из-за отсутствия данных нет четкого представления о долгосрочных последствиях COVID-19 для сердечно-сосудистой системы в целом. Основываясь на собственном опыте и работах коллег, следует рекомендовать ЭхоКГ всем пациентам во время острой COVID-19, а также через 1–3 мес. после выписки, при необходимости — контрольные исследования через 6 мес. [10].

Выводы

Гидроперикард следует рассматривать как специфическое проявление инфекции SARS-CoV-2 и учитывать при оценке симптомов постковида. Экссудативные изменения перикарда выявляются после перенесенного COVID-19 в 12 раз чаще, чем в сопоставимой по демографическим показателям группе пациентов вне пандемии. Высокая частота развития экссудативного перикардита, причем вне зависимости от степени тяжести COVID-19, предполагает необходимость динамического ЭхоКГ-контроля на протяжении как минимум 2 мес. после заражения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Xu Z., Shi L., Wang Y. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respirat. Med.* 2020;8(4):420–422. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
- Puntmann V.O., Carej M.L., Wieters I. et al. Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently recovered from coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020;5(11):1265–1273. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.3557
- Amirfakhryan H., Fatameh S. Outbreak of SARS-CoV2: pathogenesis of infection and cardiovascular involvement. *Hell. J. Cardiology.* 2021;62(1):13–23. DOI: 10.1016/j.hjc.2020.05.007
- Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China:

- summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323:1239–1242. DOI: 10.1001/jama.2020.2648.5. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases: The Task Force for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2015;36(42):2921–2964.
6. European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) position paper: multimodality imaging in pericardial disease. Bernard Cosyns, Sven Plein, Petros Nihoyanopoulos, Otto Smiseth, Stephan Achenbach, Maria Joao Andrade, Mauro Pepi, Arsen Ristic, Massimo Imazio, Bernard Paelinck, Patrizio Lancellotti on behalf of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and European Society of Cardiology Working Group (ESC WG) on Myocardial and Pericardial diseases. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2015;16(1):12–31.
 7. Imazio M., Gaita F., LeWinter M. Evaluation and Treatment of Pericarditis: A Systematic Review. *JAMA*. 2015;314(14):1498–1506. DOI: 10.1001/jama.2015.12763
 8. Perez-Casares A., Cesar S., Brunet-Garcia L., Sanches-de-Toledo J. Echocardiographic evaluation of pericardial effusion and cardiac tamponade. *Front. Pediatr.* 2017;5:79. DOI: 10.3389/fped.2017.00079
 9. Imazio M., Brucato A., Maestroni S. et al. Risk of constrictive pericarditis after acute pericarditis. *Circulation*. 2011;124(11):1270–1275.
 10. Prabhakaran D., Perel P., Roy A. et al. Management of cardiovascular disease patients with confirmed or suspected COVID-19 in limited resource settings. *Global Heart*. 2020;15:44. DOI: 10.5334/gh.823

Поступила 19.01.2021

Информация об авторах

Сукмарова Зульфия Наилевна — канд. мед. наук.
Симоненко Владимир Борисович — д-р мед. наук, член-корр. РАН, профессор.
Ибрагимова Фируза Мирдиевна — зав. отделением ультразвуковой диагностики сосудов.
Демьяненко Алексей Владимирович — канд. мед. наук.