



Результаты инструментальных исследований сердечно-сосудистой системы у военнослужащих, перенесших COVID-19

КЛИПАК В.М., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы запаса
(9ldc@mail.ru)

СЕМИСЕРИН В.А., полковник медицинской службы запаса

БУТЫРИНА Л.Н.

ГЛУШКОВА Б.И., кандидат медицинских наук

МАСЛОВА О.В.

ФГБУ «9 лечебно-диагностический центр» МО РФ, Москва, Россия

Представлены результаты анализа изменений у переболевших COVID-19 военнослужащих структурных и функциональных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, выявленных при помощи инструментальных методов исследований – эхокардиографии, электрокардиографии, холтеровского мониторинга ЭКГ, нагрузочного теста. Материал статьи составили данные обследования 100 пациентов в возрасте от 24 до 58 лет. Установлено, что в период от 1 до 12 мес после перенесенного COVID-19 у больных могут регистрироваться изменения морфофункционального состояния сердца, нарушения сердечного ритма и проводимости, изменения конечной части желудочкового комплекса. Сделан вывод, что с целью отработки системы стратификации риска, предупреждения осложнений после перенесенного COVID-19, разработки профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий необходимо дальнейшее совершенствование диагностики заболевания, изучение клинических вариантов его течения и патофизиологических процессов. Сформулированы рекомендации по диспансерному наблюдению за военнослужащими, перенесшими COVID-19, и порядку их кардиологического обследования.

К л ю ч е в ы е с л о в а: COVID-19, постковидный синдром, сердечно-сосудистая система, инструментальные методы исследований.

Klipak V.M., Semisyorin V.A., Butyrina L.N., Glushkova B.I., Maslova O.V. – Results of instrumental studies of the cardiovascular system in military personnel who had COVID-19.

9th medical and diagnostic center of the Ministry of Defense of the Russian Federation

The article presents the results of an analysis of changes in structural and functional indicators of the cardiovascular system in servicemen who have recovered from COVID-19, identified using instrumental research methods – echocardiography, electrocardiography, ECG Holter monitoring, stress test. The material of the article was the survey data of 100 patients aged 24 to 58 years. It has been established that in the period from 1 to 12 months after undergoing COVID-19, patients can register changes in the morphofunctional state of the heart, cardiac rhythm and conduction disturbances, and changes in the terminal part of the ventricular complex. It is concluded that to develop a risk stratification system, prevent complications after suffering COVID-19, develop preventive, therapeutic and rehabilitation measures, it is necessary to further improve the diagnosis of the disease, study the clinical variants of its course and pathophysiological processes. Recommendations have been planned for dispensary observation of military personnel who have undergone COVID-19 and the procedure for their cardiological examination.

К е у о р д с: COVID-19, post-COVID syndrome, cardiovascular system, instrumental research methods.

Коронавирусная инфекция COVID-19 – инфекционно-опосредованное заболевание, вызываемое коронавирусом SARS-CoV-2. Проникая практически во все органы и ткани человека, вирус вызывает симптоматику, характеризующуюся выраженным клиническим полиморфизмом (от бессимптомного носительства вируса до нарушения витальных функций организма) [9]. Симптомокомплекс перенесенного COVID-19, именуемый постковидным синдромом, может

довольно долго сохраняться после излечения от «официального ковида», продолжая оказывать деструктивное влияние в т. ч. и на жизненно важные органы и системы организма (дыхательную, сердечно-сосудистую, нервную) [7, 12]. По данным исследования, проведенного в 2020 г., почти у 70% людей через 3–6 мес после появления первых симптомов коронавирусной инфекции наблюдалось поражение одного или нескольких органов [8].



Постковидный синдром – это комплекс симптомов, сформировавшийся в ходе либо по завершении курса лечения от COVID-19, сохраняющийся более 12 нед и не объясняемый иными заболеваниями. Полноценное выздоровление больных COVID-19 может пролонгироваться по неопределенным на настоящее время причинам, среди которых наиболее вероятными можно считать наличие стойкой резистентной вирусемии вследствие слабого либо отсутствующего ответа антител, сохраняющиеся воспалительные и аутоиммунные реакции разной степени выраженности, возможный потенциально кардиотоксический эффект противовирусной терапии, а также психические факторы (такие, как посттравматический стресс) [2, 4, 5]. Крайне важная роль в развитии постковидных осложнений, характеризующихся поражением сердца, легких, головного мозга, а также других жизненно важных органов и систем, предположительно отводится воспалительному патогенезу (миокардит, пневмонит и др.), иммунологическому механизму развития патологических процессов (воздействие цитокинов, активированного гуморального и клеточного иммунитета, циркулирующих иммунных комплексов), гипоксии тканей, нарушению реологии крови (повышенное тромбоэмболическое образование) [1, 2].

Цель исследования

Анализ изменений структурных и функциональных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, выявленных по результатам инструментальных исследований (ультразвуковое исследование сердца – ЭхоКГ, ЭКГ, холтеровское мониторирование ЭКГ, нагрузочный тест) у переболевших COVID-19 военнослужащих, проходящих военную службу по контракту.

Материал и методы

В исследование были включены 100 переболевших COVID-19 пациентов в возрасте от 24 до 58 лет (средний возраст – 34 года), из них 5 женщин и 95 мужчин, которым в соответствии с установленными требованиями были выполнены соответствующие функциональные исследования сердечно-сосудистой системы. Пациенты проходили обследование в период с февраля по сентябрь 2021 г., в срок от 1 до 12 мес после

перенесенного COVID-19 (в среднем 120 дней после излечения).

В анамнезе во время болезни у 61 пациента (61%) по данным компьютерной томографии была верифицирована ковид-пневмония с объемом поражения легких КТ-1 у 45 больных, КТ-2 в 14 случаях и КТ-3 у 2 пациентов.

Всем пациентам были проведены инструментальные исследования:

– двухмерная эхокардиография с постоянно-волновой, импульсно-волновой доплерографией и цветным доплеровским картированием на ультразвуковом сканере «Vivid S70» («GE», США),

– холтеровское мониторирование ЭКГ на трехканальной системе суточного мониторирования ЭКГ «Medilog Darwin V2» («Shiller», Швейцария),

– нагрузочное тестирование с использованием протокола Bruce на стресс-системе «AT-104 PC» с беговой дорожкой «Shiller Intertrack 8100T/8100TD» («Shiller», Швейцария),

– регистрация ЭКГ в 12 общепринятых отведениях на электрокардиографе «Cardiofax M ECG-1350K» («Nihon Kohden», Япония).

Выполнена статистическая обработка результатов, непараметрические методы расчетов представлены доверительным интервалом и средней величиной.

Результаты и обсуждение

Все предъявленные в ходе настоящего исследования жалобы на состояние здоровья и изменения структурных и функциональных показателей деятельности сердечно-сосудистой системы у обследуемых пациентов были зарегистрированы впервые после перенесенного ими COVID-19.

Из всей группы обследуемых при опросе предъявляли жалобы на состояние здоровья 42 пациента (42%), у 26 из них имелось 2–4 жалобы одновременно. Чаще всего называли одышку, утомляемость, слабость, потливость, перебои в работе сердца. В когорте пациентов, имевших по одной жалобе, чаще всего встречались: одышка – у 7 человек, боль/дискомфорт в грудной клетке – у 3, слабость отмечали 3 пациента, утомляемость – 2, онемение пальцев кистей рук – один пациент.

55 пациентов (55%), включенных в исследование, в анамнезе имели заболевания, осложняющие течение COVID-19



(гипертоническая болезнь, сахарный диабет, ожирение), из них 8 имели 2 и один – 3 сочетанных заболевания, неблагоприятно влияющих на течение болезни.

По данным 12-канальной ЭКГ у 21 пациента были выявлены неспецифические нарушения процессов реполяризации миокарда левого желудочка (преимущественно в области нижней и боковой стенок левого желудочка), у 15 человек были зафиксированы нарушения сердечного ритма: синусовая тахикардия или ускоренный синусовый ритм – в 9 случаях, изолированные желудочковые экстрасистолы – в 3, изолированные наджелудочковые экстрасистолы – в 2 и пароксизмы наджелудочковой тахикардии – в одном случае. Признаки перегрузки правого предсердия были зафиксированы у одного больного, также по одному зарегистрированному случаю приходится на нарушение проводимости в виде полной (рис. 1) и неполной блокады правой нож-

ки пучка Гиса. У 4 пациентов на ЭКГ выявлялась сочетанная патология в виде нарушений ритма сердца и неспецифических нарушений процессов реполяризации миокарда левого желудочка.

По данным суточного мониторирования ЭКГ были выявлены следующие патологические изменения: синусовая тахикардия, регистрируемая преимущественно в дневные часы, у 10 пациентов, эпизоды миграции водителя ритма по предсердиям – в 9 случаях, одиночные желудочковые, одиночные наджелудочковые экстрасистолы и короткие пароксизмы наджелудочковой тахикардии, соответственно, у 17, 26 и 9 больных. Атриовентрикулярная блокада 1 степени была диагностирована у 3, 2 степени 1 типа – у 6 и полная блокада правой ножки пучка Гиса – у 3 пациентов. У 9 больных были зарегистрированы изменения конечной части желудочкового комплекса в виде горизонтальной депрессии сегмента *ST*

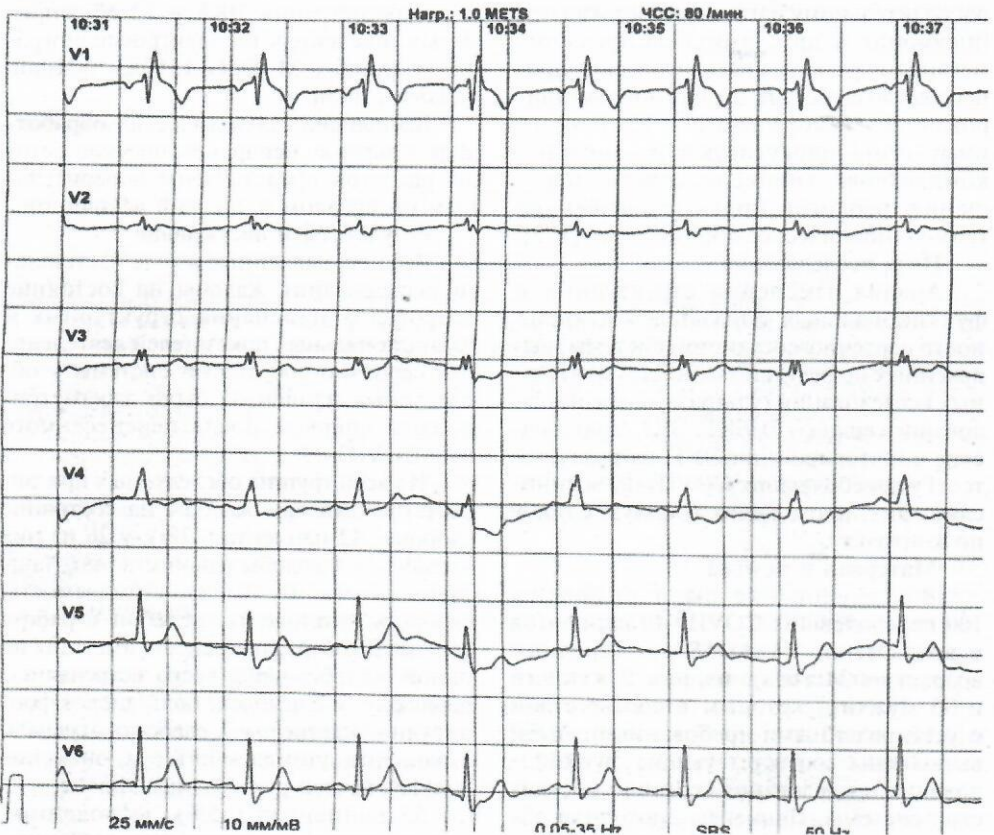


Рис. 1. Впервые выявленная полная блокада правой ножки пучка Гиса



от 1 до 1,5 мм, продолжительностью менее 1 и более 1 мин в сочетании с двухфазным и/или изоэлектричным зубцом *T*.

При проведении трансторакальной ЭхоКГ у 3 пациентов в полости перикарда было выявлено наличие жидкости, объемом от 80 до 130 мл, сочетающиеся с регистрируемыми по ЭКГ изменениями процессов реполяризации миокарда левого желудочка, признаки умеренной легочной гипертензии регистрировались у 7 обследованных лиц, систолическое давление в легочной артерии составляло 33–54 мм рт. ст. (рис. 2). По 7 выявленных случаев приходится на диастолическую дисфункцию левого желудочка 1 типа и дилатацию полости левого предсердия и по одному эпизоду на дилатацию полостей обоих предсердий и снижение фракции выброса левого желудочка с 67 до 58%, (т. е. в пределах нормативных значений).

При анализе результатов нагрузочного тестирования исходная тахикардия, замедленный восстановительный период, снижение толерантности к физической нагрузке были зарегистрированы у 4 пациентов, аритмические особенности по типу желудочковой и суправентрикулярной экстрасистолии в 19 случаях и у одного больного в восстановительный период был зафиксирован устойчивый эпизод предсердной тахикардии с частотой сокращений предсердий 150 уд/мин (рис. 3).

При проведении тредмил-теста были выявлены критерии сомнительной пробы в 2 случаях – неустойчивая горизонтальная депрессия сегмента *ST* до 0,9–1,2 мм в отведениях V5 и V6 продолжительностью соответственно 30 и 50 с, не сопровождавшаяся приступом ангинозных болей или их эквивалентами, в связи с чем пациенты были направлены на дополнительные обследования.

Результаты теста у 2 пациентов были расценены как положительные. На рис. 4 и 5 представлены результаты теста пациентки, обратившейся через 4 мес после выздоровления с жалобами на сердцебиение, плохую переносимость физических нагрузок. На электрокардиограмме были зафиксированы нарушения ритма сердца по типу одиночных, парных суправентрикулярных экстрасистол и коротких пробежек наджелудочковой тахикардии на фоне отрицательной динамики процессов реполяризации миокарда левого желудочка.

Пациентке был проведен нагрузочный тест, по результатам которого диагностированы критерии положительной пробы в виде диагностически значимой депрессии сегмента *ST*. Данные мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий и коронароангиографии пациентов с положительными результатами тредмил-теста свидетельствовали об интактности коронарных артерий.

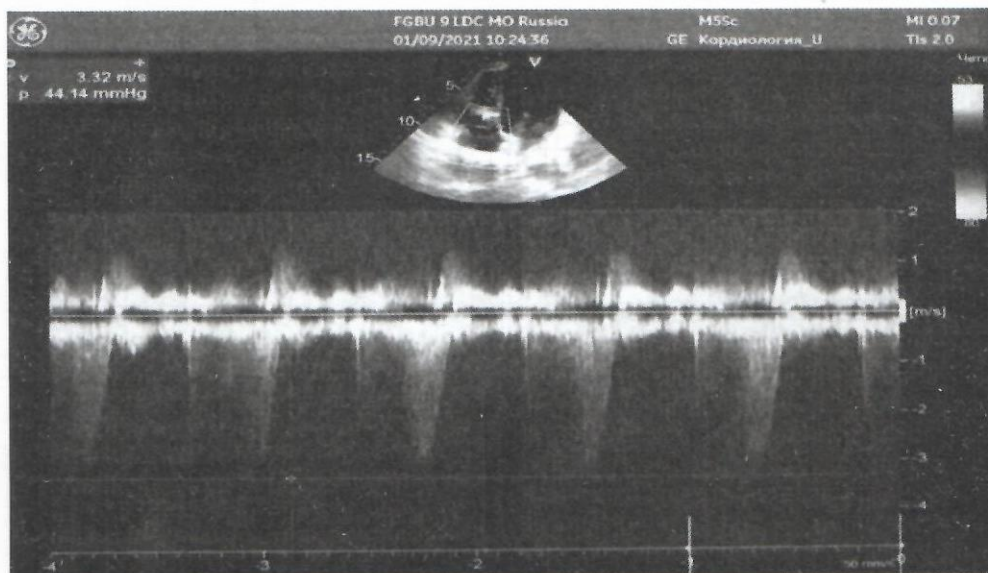


Рис. 2. Умеренная легочная гипертензия у пациента, перенесшего COVID



Все пациенты с выявленными при инструментальных исследованиях изменениями прошли соответствующее дообследование и находятся под диспансерным динамическим наблюдением у врача-кардиолога поликлиники.

Приведенные выше данные об изменениях у 4 пациентов конечной части желудочкового комплекса при проведении нагрузочного теста позволяют предположить несоответствие их формальным критериям какой-либо нозологической

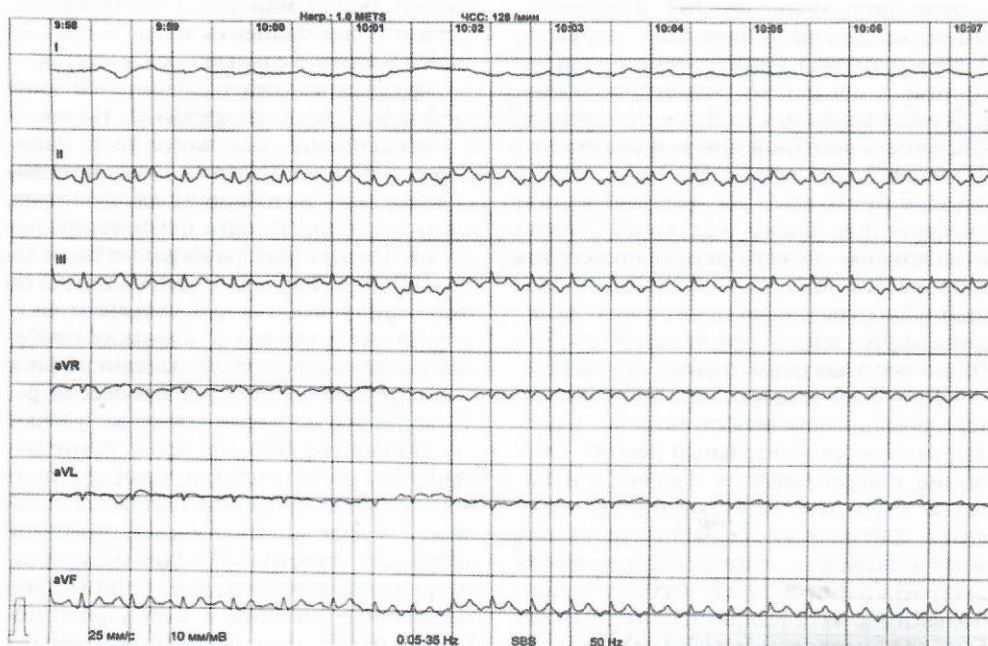


Рис. 3. Пароксизм предсердной тахикардии в восстановительный период нагрузочного теста

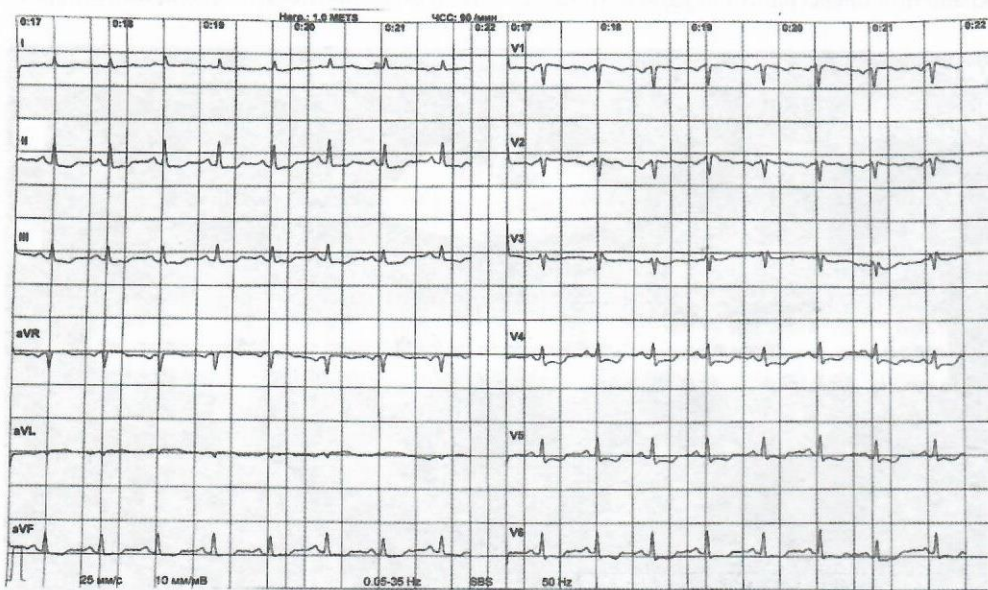


Рис. 4. ЭКГ до нагрузки на фоне отрицательной динамики процессов реполяризации миокарда у пациентки 43 лет



формы заболевания. По данным разных авторов, острое повреждение миокарда при COVID-19 возникает с частотой от 12 до 30%. По результатам клинических испытаний, проведенных среди пациентов средним возрастом 49 лет, перенесших коронавирусную инфекцию, данные МРТ сердца свидетельствовали о наличии фиброза миокарда в каждом пятом случае, а у 15–35% профессиональных спортсменов, переболевших COVID-19, был выявлен миокардит [3].

В настоящее время механизмы действия COVID-19 до конца не изучены, в частности неясно, сохраняется ли риск сердечно-сосудистых осложнений после заболевания в отдаленный период. Детальное понимание кардиоваскулярных эффектов перенесенного COVID-19 будет иметь важное значение в разработке алгоритмов и обеспечении качества медицинской помощи и жизни пациентов.

Проникший в кардиомиоцит коронавирус оказывает прямое цитопатогенное действие, запуская неспецифические механизмы противовирусной защиты, являющиеся триггерами процесса повреждения миокарда в острую фазу заболевания. Также вирусная инфекция вызывает аутоиммунные реакции, которые, наряду

с активным воздействием на кардиомиоцит, провоцируют развитие эндотелиальной дисфункции, васкулита, эндотелиита, гиперкоагуляции, дестабилизации атеросклеротических бляшек и тромбообразования [3, 6, 11]. Патопфизиология аритмий сердца, вызванных вирусом SARS-CoV-2, обусловлена повреждением клеточной мембраны с последующим нарушением ее электрической проводимости, ишемией, вызванной поражением мелких сосудов, фиброзом миокарда и проаритмогенным действием цитокинов [3].

В литературе описаны достоверные инфектозависимые негативные изменения показателей липидного обмена [7]. Учитывая, что вирус SARS-CoV-2 имеет структуру, аналогичную SARS-CoV, у пациентов, перенесших COVID-19, можно прогнозировать развитие метаболических нарушений, в т. ч. значимых негативных сдвигов в липидном спектре.

Согласно приведенным в литературе результатам исследования с участием 187 пациентов с диагнозом COVID-19, у 52 (27,8%) из них были выявлены острые сердечно-сосудистые осложнения (инфаркт миокарда, миокардит, нарушения сердечного ритма), а сочетание этих осложнений с повышением уровня тро-

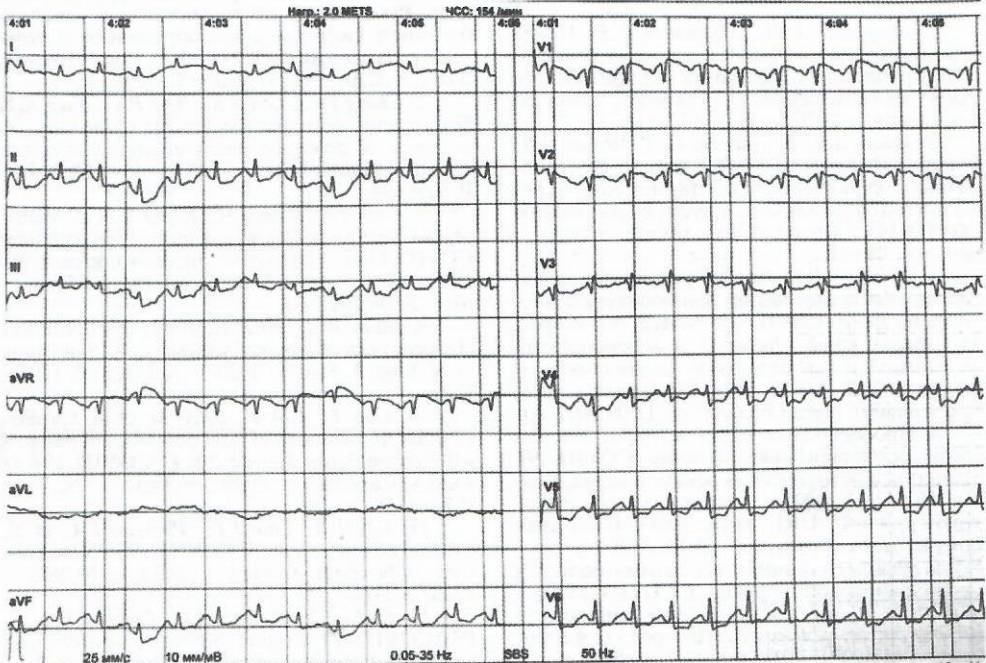


Рис. 5. ЭКГ-критерии положительной пробы при проведении тредмил-теста



понина обуславливало высокую вероятность летального исхода заболевания. Остро возникшую дисфункцию сердца у пациентов с COVID-19 следует рассматривать как предиктор неблагоприятного прогноза исхода заболевания [10].

Таким образом, для своевременного выявления сердечно-сосудистых осложнений как в период самого заболевания, так и после перенесенного COVID-19 следует проводить инструментальные исследования сердечно-сосудистой системы.

ВЫВОДЫ

1. У военнослужащих, переболевших COVID-19, в период от 1 до 12 мес после заболевания могут регистрироваться изменения морфофункционального состояния сердца, нарушения сердечного ритма и проводимости, изменения конечной части желудочкового комплекса.

2. С целью отработки системы стратификации риска, предупреждения осложнений (в т. ч. фатальных) после перенесенного COVID-19, разработки профилактических, лечебных, реабилитационных мероприятий в отношении во-

еннослужащих, перенесших новую коронавирусную инфекцию, необходимо дальнейшее совершенствование ее диагностики, изучение клинических вариантов течения и патофизиологических процессов, развивающихся как в острую стадию заболевания, так и в отдаленный период.

3. Военнослужащие с сохраняющимися или вновь возникшими после перенесенного COVID-19 жалобами со стороны сердечно-сосудистой системы должны пройти в т. ч. кардиологическое обследование, включающее ЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ, ЭхоКГ и нагрузочный тест.

4. Военнослужащие, перенесшие COVID-19, должны находиться под наблюдением врача не менее 12 мес после окончания курса лечения. Многим из них требуется дальнейшее проведение реабилитационных мероприятий. Необходимо соблюдать алгоритмы диспансерного наблюдения, соответствующие тяжести перенесенного заболевания, степени поражения легочной ткани при ковид-пневмонии, наличию и выраженности осложнений, развившихся в ходе заболевания или после выздоровления.

Литература

1. Буланов А.Ю., Ройтман Е.В. Новая коронавирусная инфекция, система гемостаза и проблема дозирования гепарина: это важно сказать сейчас // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2020. – № 2. – С. 11–18.
2. Зайцев А.А., Саеушкина О.И., Черняк А.В., Кулаева И.П., Крюков Е.В. Клинико-функциональная характеристика пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 // Практич. пульмонол. – 2020. – № 1. – С. 78–81.
3. Пронина В.П. Анализ результатов функциональных исследований при поражении миокарда на фоне COVID-19: Матер. VI Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы функциональной и ультразвуковой диагностики». – Воронеж, 2021. URL: <https://fdiagnostic.confreg.org/vebinary/> (дата обращения: 13.09.2022 г.).
4. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): Временные методические рекомендации. Версия 15 (22.02.2022) / Министерство здравоохранения РФ. URL: <https://static-0.minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 26.08.2022 г.).
5. Рекомендации по ведению больных с коронавирусной инфекцией COVID-19 в острой фазе и при постковидном синдроме в амбулаторных условиях / Под ред. П.А. Воробьева. – М., 2021. URL: https://guidelines.mgnot.ru/v2_2021 (дата обращения: 26.08.2022 г.).
6. Шляхто Е.В., Конради А.О., Арутюнов Г.П. и др. Руководство по диагностике и лечению болезней системы кровообращения в контексте пандемии COVID-19 // Рос. кардиол. журн. – 2020. – Т. 25, № 3. – С. 129–148.
7. Cheng V.C., Lau S.K., Woo P.C., Yuen K.Y. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection // Clin. Microbiol. Rev. – 2007. – Vol. 20, N 4. – P. 660–694.
8. Dennis A., Wamil M., Kapur S. et al. Multi-organ impairment in low-risk individuals with long COVID. URL: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.14.20212555v1> (дата обращения: 26.08.2022 г.).
9. Guan W.J., Ni Z.Y., Hu Y. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China // N. Engl. J. Med. – 2020. – N 382. – P. 1708–1720.
10. Guo T., Fan Y., Chen M. et al. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) // JAMA Cardiol. – 2020. – Vol. 5, N 7. – P. 811–818.
11. Goyal P., Choi J.I., Pinheiro L.C. et al. Clinical characteristics of COVID-19 in New York City // N. Engl. J. Med. – 2020. – N 382. – P. 2372–2374.
12. Rudroff T., Fietsam A.C., Deters J.R. et al. PostCOVID-19 fatigue: potential contributing factors // Brain Sci. – 2020. – Vol. 10, N 2. – P. 1012.