



## Анализ восстановления объемов диагностических исследований кардиологических заболеваний в Российской Федерации во время пандемии COVID-19: результаты Российского сегмента международного исследования INCAPS COVID 2 под эгидой Международного агентства по атомной энергии

Аншелес А. А.<sup>1</sup>, Сергиенко В. Б.<sup>1</sup>, Синицын В. Е.<sup>2</sup>, Вахромеева М. Н.<sup>3</sup>, Коков А. Н.<sup>4</sup>, Завадовский К. В.<sup>5</sup>, Рыжкова Д. В.<sup>6</sup>, Каралкин А. В.<sup>7</sup>, Шурупова И. В.<sup>8</sup>, Поспелов В. А.<sup>9</sup>, Мигунова Е. В.<sup>10</sup>, Сайфуллина Г. Б.<sup>11</sup>, Дарий О. Ю.<sup>8</sup>, Журавлев К. Н.<sup>12</sup>, Ицкович И. Э.<sup>13</sup>, Гагарина Н. В.<sup>14</sup>, Hirschfeld С.<sup>15,16</sup>, Williams М. С.<sup>17</sup>, Shaw L. J.<sup>18</sup>, Malkovskiy E.<sup>15,19,20</sup>, Better N.<sup>21</sup>, Cerci R.<sup>22</sup>, Dorbala Sh.<sup>23</sup>, Karthikeyan G.<sup>24</sup>, Pascual T. N. B.<sup>25</sup>, Villines T. C.<sup>26</sup>, Vitola J. V.<sup>22</sup>, Cohen Y.<sup>27</sup>, Randazzo M.<sup>15</sup>, Sewanan L.<sup>15</sup>, Pynda Y.<sup>28</sup>, Dondi M.<sup>28</sup>, Paez D.<sup>28</sup>, Einstein A. J.<sup>15,19,29</sup> от имени группы исследователей INCAPS COVID 2

**Цель.** Оценить динамику объемов диагностических исследований кардиологических заболеваний в Российской Федерации во время пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

**Материал и методы.** В онлайн-опросе, организованном Отделом здоровья человека Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), содержащем вопросы касательно изменений в рабочем процессе диагностических лабораторий и объемов кардиологических исследований в период с марта 2019г (до пандемии) по апрель 2020г (первая волна пандемии) и апрель 2021г (этап восстановления), приняли участие 15 Российских медицинских центров из 5 городов.

**Результаты.** Снижение объемов исследований к апрелю 2020г на 59,3% по сравнению с мартом 2019г; к апрелю 2021г прекратилось и сменилось ростом (+7,1% в абсолютном значении, коэффициент восстановления — 112,1%). Наибольший прирост коснулся рутинных исследований — эхокардиографии (+11,6%), стресс-эхокардиографии (+18,7%), стресс-однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (+9,7%), в меньшей мере компьютерно-томографической ангиографии (+7,0%) и магнитно-резонансной томографии в покое (+6,6%). Объем выполнения стресс-электрокардиографии, стресс-магнитно-резонансной томографии и позитронно-эмиссионной томографии для диагностики эндокардита в апреле 2021г по сравнению с мартом 2019г снизился на 10,3%, 63,2% и 62,5%, соответственно.

**Заключение.** Благодаря возобновлению приема пациентов на кардиологические исследования в условиях продолжающейся пандемии COVID-19, с учетом принятых противоэпидемических мер и определенных изменений в рабочем процессе, произошло восстановление объема исследований в большинстве включенных центров.

**Ключевые слова:** COVID-19, диагностические исследования в кардиологии.

**Отношения и деятельность:** нет.

<sup>1</sup>ФБГУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е. И. Чазова Минздрава России, Москва, Россия; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия; <sup>3</sup>ФГБУ НМХЦ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия; <sup>4</sup>ФГБНУ НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний МинОбрНауки России, Кемерово, Россия; <sup>5</sup>НИИ кардиологии, Томский НИМЦ РАН, Томск, Россия; <sup>6</sup>ФГБУ НМИЦ им. В. А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; <sup>7</sup>ГБУЗ ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия; <sup>8</sup>ФГБУ НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева Минздрава России, Москва, Россия; <sup>9</sup>ГБУЗ ГКБ № 31, Санкт-Петербург, Россия; <sup>10</sup>ГБУЗ НИИ СП им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия; <sup>11</sup>ГАУЗ МКДЦ, Казань, Россия; <sup>12</sup>ГБУЗ ГКБ им. И. В. Давыдовского Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия; <sup>13</sup>ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; <sup>14</sup>ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия; <sup>15</sup>Department of Medicine, Columbia University Irving Medical Center and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>16</sup>Division of Cardiology, Weill Cornell Medical College and NewYork-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>17</sup>BHF Center for Cardiovascular Science, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom; <sup>18</sup>Blavatnik Family Women's Health Research Institute, Mount Sinai Medical Center, New York, NY, USA; <sup>19</sup>Seymour, Paul, and Gloria Milstein Division of Cardiology, Columbia University Irving Medical Center and New

York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>20</sup>Columbia College, Columbia University, New York, NY, USA; <sup>21</sup>Departments of Nuclear Medicine and Cardiology, Royal Melbourne Hospital and University of Melbourne, Melbourne, Australia; <sup>22</sup>Quanta Diagnostico por Imagem, Curitiba, Brazil; <sup>23</sup>Departments of Medicine and Radiology, Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, USA; <sup>24</sup>All Indian Institute of Medical Sciences, New Delhi, India; <sup>25</sup>Philippines Nuclear Research Institute, Manila, Philippines; <sup>26</sup>Division of Cardiology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada; <sup>27</sup>Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel; <sup>28</sup>Division of Human Health, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria; <sup>29</sup>Department of Radiology, Columbia University Irving Medical Center and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA.

Аншелес А. А.\* ORCID: 0000-0002-2675-3276, Сергиенко В. Б. ORCID: 0000-0002-0487-6902, Синицын В. Е. ORCID: 0000-0002-5649-2193, Вахромеева М. Н. ORCID: 0000-0002-2268-6969, Коков А. Н. ORCID: 0000-0002-7573-0636, Завадовский К. В. ORCID: 0000-0002-1513-8614, Рыжкова Д. В. ORCID: 0000-0002-7086-9153, Каралкин А. В. ORCID: 0000-0002-7555-6308, Шурупова И. В. ORCID: 0000-0002-2154-474X, Поспелов В. А. ORCID: нет, Мигунова Е. В. ORCID: 0000-0001-7521-487X, Сайфуллина Г. Б. ORCID: 0000-0002-1259-0285, Дарий О. Ю. ORCID: 0000-0003-0140-8166, Журавлев К. Н. ORCID: 0000-0003-1733-267X, Ицкович И. Э. ORCID: 0000-0001-8352-3955, Гагарина Н. В. ORCID: 0000-0003-4563-3277, Hirschfeld С. ORCID: 0000-0001-6421-548X, Williams М. С. ORCID: 0000-0001-5807-5281, Shaw L. J. ORCID: 0000-0003-1268-1491, Malkovskiy E. ORCID: 0000-0002-9027-7497, Better N. ORCID: нет, Cerci R. ORCID: 0000-0002-3913-7181, Dorbala Sh. ORCID: 0000-0003-1462-1185, Karthikeyan G. ORCID: 0000-0002-2073-2917, Pascual T. N. B. ORCID: нет, Villines T. ORCID: 0000-0003-2674-3702, Vitola J. V. ORCID: нет, Cohen Y. ORCID: нет, Randazzo M. ORCID: 0000-0002-7998-2582, Sewanan L. ORCID: 0000-0003-2629-1865, Pynda Y. ORCID: нет, Dondi M. ORCID: 0000-0003-2761-1859, Paez D. ORCID: 0000-0001-9268-0979, Einstein A. J. ORCID: 0000-0003-2583-9278.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): a.ansheles@gmail.com

ИБС — ишемическая болезнь сердца, КТ — компьютерная томография, МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии, МРТ — магнитно-резонансная томография, ОЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ПЭТ — позитронно-эмиссионная томография, РФ — Российская Федерация, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭхоКГ — эхокардиография, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

Рукопись получена 29.07.2022

Рецензия получена 18.08.2022

Принята к публикации 25.08.2022



**Для цитирования:** Аншелес А. А., Сергиенко В. Б., Синицын В. Е., Вахромеева М. Н., Коков А. Н., Завадовский К. В., Рыжкова Д. В., Каралкин А. В., Шурупова И. В., Поспелов В. А., Мигунова Е. В., Сайфуллина Г. Б., Дарий О. Ю., Журавлев К. Н., Ицкович И. Э., Гагарина Н. В., Hirschfeld С., Williams М. С.,

Shaw L. J., Malkovskiy E., Better N., Cerci R., Dorbala Sh., Karthikeyan G., Pascual T. N. B., Villines T., Vitola J. V., Cohen Y., Randazzo M., Sewanan L., Pynda Y., Dondi M., Paez D., Einstein A. J. Анализ восстановления объемов диагностических исследований кардиологических заболеваний в Российской

Федерации во время пандемии COVID-19: результаты Российского сегмента международного исследования INCAPS COVID 2 под эгидой Международного агентства по атомной энергии. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(9):5170. doi:10.15829/1560-4071-2022-5170. EDN CVJLPD

## Analysis of the restoration of cardiology diagnostics scope in the Russian Federation during the COVID-19 pandemic: results of the Russian segment of the INCAPS COVID 2 study under the auspices of the International Atomic Energy Agency

Ansheles A. A.<sup>1</sup>, Sergienko V. B.<sup>1</sup>, Sinitsyn V. E.<sup>2</sup>, Vakhromeeva M. N.<sup>3</sup>, Kokov A. N.<sup>4</sup>, Zavadovsky K. V.<sup>5</sup>, Ryzhkova D. V.<sup>6</sup>, Karalkin A. V.<sup>7</sup>, Shurupova I. V.<sup>8</sup>, Pospelov V. A.<sup>9</sup>, Migunova E. V.<sup>10</sup>, Sayfullina G. B.<sup>11</sup>, Dariy O. Yu.<sup>8</sup>, Zhuravlev K. N.<sup>12</sup>, Itskovich I. E.<sup>13</sup>, Gagarina N. V.<sup>14</sup>, Hirschfeld C.<sup>15,16</sup>, Williams M. C.<sup>17</sup>, Shaw L. J.<sup>18</sup>, Malkovskiy E.<sup>15,19,20</sup>, Better N.<sup>21</sup>, Cerci R.<sup>22</sup>, Dorbala Sh.<sup>23</sup>, Karthikeyan G.<sup>24</sup>, Pascual T. N. B.<sup>25</sup>, Villines T. C.<sup>26</sup>, Vitola J. V.<sup>22</sup>, Cohen Y.<sup>27</sup>, Randazzo M.<sup>15</sup>, Sewanan L.<sup>15</sup>, Pynda Y.<sup>28</sup>, Dondi M.<sup>28</sup>, Paez D.<sup>28</sup>, Einstein A. J.<sup>15,19,29</sup> on behalf of the INCAPS COVID research group

**Aim.** To assess the changes in cardiology diagnostics scope in the Russian Federation during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic.

**Material and methods.** In an online survey organized by the Division of Human Health of the International Atomic Energy Agency (IAEA), including questions about changes in the workflow of diagnostic laboratories and the scope of cardiac diagnostics from March 2019 (pre-pandemic) to April 2020 (first wave of the pandemic) and April 2021 (recovery stage), 15 Russian medical centers from 5 cities took part.

**Results.** The decrease in the diagnostics scope by April 2020 by 59,3% compared to March 2019, by April 2021, stopped and was replaced by growth (+7,1%, the recovery rate, 112,1%). The greatest increase was in routine examinations, such as echocardiography (+11,6%), stress echocardiography (+18,7%), stress single photon emission computed tomography (+9,7%), and to a lesser extent resting computed tomography angiography (+7,0%) and magnetic resonance imaging (+6,6%). The performance of stress electrocardiography, stress magnetic resonance imaging and positron emission tomography for the diagnosis of endocarditis in April 2021 compared to March 2019 decreased by 10,3%, 63,2% and 62,5%, respectively.

**Conclusion.** Due to the resumption of patient admissions for cardiac examinations during the ongoing COVID-19 pandemic, with the anti-epidemic measures taken and certain changes in the workflow, there has been a recovery in the diagnostics scope in most of the included centers.

**Keywords:** COVID-19, cardiology diagnostic tests.

**Relationships and Activities:** none.

<sup>1</sup>E. I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia; <sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; <sup>3</sup>Pirogov National Medical and Surgical Centre, Moscow, Russia; <sup>4</sup>Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia; <sup>5</sup>Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk, Russia; <sup>6</sup>Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia; <sup>7</sup>Pirogov City Clinical Hospital № 1, Moscow, Russia; <sup>8</sup>Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia; <sup>9</sup>City Clinical Hospital № 31, St. Petersburg, Russia; <sup>10</sup>Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia; <sup>11</sup>Interregional Clinical Diagnostic Center, Kazan, Russia; <sup>12</sup>I. V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia; <sup>13</sup>I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia; <sup>14</sup>M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; <sup>15</sup>Department of Medicine, Columbia University Irving Medical Center and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>16</sup>Division of Cardiology, Weill Cornell Medical College and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>17</sup>BHF Center for Cardiovascular Science, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom; <sup>18</sup>Blavatnik Family Women's Health Research Institute, Mount Sinai Medical Center, New York, NY, USA; <sup>19</sup>Seymour, Paul, and Gloria Milstein Division of Cardiology, Columbia University Irving Medical Center and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA; <sup>20</sup>Columbia College, Columbia University, New York, NY, USA; <sup>21</sup>Departments

of Nuclear Medicine and Cardiology, Royal Melbourne Hospital and University of Melbourne, Melbourne, Australia; <sup>22</sup>Quanta Diagnostico por Imagem, Curitiba, Brazil; <sup>23</sup>Departments of Medicine and Radiology, Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, USA; <sup>24</sup>All Indian Institute of Medical Sciences, New Delhi, India; <sup>25</sup>Philippines Nuclear Research Institute, Manila, Philippines; <sup>26</sup>Division of Cardiology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada; <sup>27</sup>Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel; <sup>28</sup>Division of Human Health, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria; <sup>29</sup>Department of Radiology, Columbia University Irving Medical Center and New York-Presbyterian Hospital, New York, NY, USA.

Ansheles A. A.\* ORCID: 0000-0002-2675-3276, Sergienko V. B. ORCID: 0000-0002-0487-6902, Sinitsyn V. E. ORCID: 0000-0002-5649-2193, Vakhromeeva M. N. ORCID: 0000-0002-2268-6969, Kokov A. N. ORCID: 0000-0002-7573-0636, Zavadovsky K. V. ORCID: 0000-0002-1513-8614, Ryzhkova D. V. ORCID: 0000-0002-7086-9153, Karalkin A. V. ORCID: 0000-0002-7555-6308, Shurupova I. V. ORCID: 0000-0002-2154-474X, Pospelov V. A. ORCID: none, Migunova E. V. ORCID: 0000-0001-7521-487X, Sayfullina G. B. ORCID: 0000-0002-1259-0285, Dariy O. Yu. ORCID: 0000-0003-0140-8166, Zhuravlev K. N. ORCID: 0000-0003-1733-267X, Itskovich I. E. ORCID: 0000-0001-8352-3955, Gagarina N. V. ORCID: 0000-0003-4563-3277, Hirschfeld C. ORCID: 0000-0001-6421-548X, Williams M. C. ORCID: 0000-0001-5807-5281, Shaw L. J. ORCID: 0000-0003-1268-1491, Malkovskiy E. ORCID: 0000-0002-9027-7497, Better N. ORCID: none, Cerci R. ORCID: 0000-0002-3913-7181, Dorbala Sh. ORCID: 0000-0003-1462-1185, Karthikeyan G. ORCID: 0000-0002-2073-2917, Pascual T. N. B. ORCID: none, Villines T. ORCID: 0000-0003-2674-3702, Vitola J. V. ORCID: none, Cohen Y. ORCID: none, Randazzo M. ORCID: 0000-0002-7998-2582, Sewanan L. ORCID: 0000-0003-2629-1865, Pynda Y. ORCID: none, Dondi M. ORCID: 0000-0003-2761-1859, Paez D. ORCID: 0000-0001-9268-0979, Einstein A. J. ORCID: 0000-0003-2583-9278.

\*Corresponding author: a.ansheles@gmail.com

**Received:** 29.07.2022 **Revision Received:** 18.08.2022 **Accepted:** 25.08.2022

**For citation:** Ansheles A. A., Sergienko V. B., Sinitsyn V. E., Vakhromeeva M. N., Kokov A. N., Zavadovsky K. V., Ryzhkova D. V., Karalkin A. V., Shurupova I. V., Pospelov V. A., Migunova E. V., Sayfullina G. B., Dariy O. Yu., Zhuravlev K. N., Itskovich I. E., Gagarina N. V., Hirschfeld C., Williams M. C., Shaw L. J., Malkovskiy E., Better N., Cerci R., Dorbala Sh., Karthikeyan G., Pascual T. N. B., Villines T., Vitola J. V., Cohen Y., Randazzo M., Sewanan L., Pynda Y., Dondi M., Paez D., Einstein A. J. Analysis of the restoration of cardiology diagnostics scope in the Russian Federation during the COVID-19 pandemic: results of the Russian segment of the INCAPS COVID 2 study under the auspices of the International Atomic Energy Agency. Impact of the first wave of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the diagnosis of heart disease in the Russian Federation: results from the IAEA Nuclear Cardiology Protocols Study (INCAPS). *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(9):5170. doi:10.15829/1560-4071-2022-5170. EDN CVJLPD

## Ключевые моменты

- Объем диагностических исследований в кардиологии в Российской Федерации восстановился после прохождения пика пандемии COVID-19.
- Необходимо сохранять достаточный объем кардиологических исследований в Российской Федерации не только у пациентов с ишемической болезнью сердца, но в новой многочисленной популяции пациентов с кардиологическими последствиями перенесенной COVID-19.

## Key messages

- The scope of diagnostic tests in cardiology in the Russian Federation has recovered after the peak of COVID-19 pandemic.
- It is necessary to maintain a sufficient scope of cardiology diagnostic tests in Russia, not only in patients with coronary artery disease, but in a large new population of patients with cardiovascular consequences of COVID-19.

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) стала одной из важнейших глобальных проблем 2020г — начала 2022г, затронувшей все человечество и имеющей далеко идущие социально-экономические последствия. Тем не менее лидирующей причиной смертности во всем мире были и остаются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ)<sup>1</sup>. Так, в Российской Федерации (РФ) и даже на пиках волн пандемии (май 2020г, декабрь 2020г, июль 2021г, ноябрь 2021г) смертность от COVID-19 и ее последствий была как минимум в 18-20 раз ниже, чем смертность от ишемической болезни сердца (ИБС)<sup>2</sup>. При этом пандемия COVID-19 в РФ привела к необходимости пере-профилирования множества крупных клиник (в т.ч. федеральных) в "COVID-центры". Одновременно произошло смещение фокуса всей отрасли лучевой диагностики — резко возросли объемы проведения компьютерной томографии (КТ) грудной клетки с целью оценки поражения легких при COVID-19 [1], с одновременным закрытием или консервацией большинства диагностических подразделений, проводивших исследования сердечно-сосудистой системы.

В результате, по итогам международного исследования INCAPS COVID, включавшего данные более чем 900 центров в 108 странах, во всем мире, включая РФ, к апрелю 2020г было отмечено резкое снижение объема выполняемых кардиологических исследований [2, 3]. Эти данные были расценены координаторами данного исследования как тревожные [2], и уже тогда было высказано предположение, что резкое ограничение доступности кардиологических исследований повлечет за собой неопределенность, откладывание или даже отказ от необходимых вмешательств и терапевтических решений, что уже в ближайшей перспективе негативно повлияет на долгосрочный риск сердечно-сосудистых осложнений и смертности [4].

<sup>1</sup> <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>.

<sup>2</sup> <https://rosstat.gov.ru>, <https://стопкоронавирус.рф>.

По мере затухания первой волны COVID-19 (к лету-осени 2020г) учреждения здравоохранения по всему миру постепенно возобновили выполнение кардиологических исследований, несмотря на возникшую необходимость соблюдения целого ряда противоэпидемических мер, а также с учетом определенных экономических и психологических факторов работы в новых условиях, коснувшихся как медицинских сотрудников, так и пациентов. Таким образом, координаторами INCAPS COVID был инициирован второй этап данного исследования, посвященный оценке восстановления объемов диагностических исследований в кардиологии на фоне продолжающейся пандемии COVID-19, в т.ч. оценке изменений в структуре рабочего процесса, процедурах приема пациентов, протоколах исследований и кадровой политике медицинских центров с учетом новых противоэпидемических мер. Общемировые тенденции были проанализированы ранее в исследовании INCAPS COVID 2 [5], в то время как в данной публикации приводятся результаты исследования в РФ.

## Материал и методы

База данных для субанализа была сформирована в рамках исследования INCAPS COVID 2 под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Данные собирались с помощью формы опросника с использованием защищенной программной платформы МАГАТЭ IRIS (<https://iris.iaea.org>). Форма онлайн-опросника была разработана группой специалистов в области кардиологии и визуализации сердечно-сосудистой системы [2]. Опросник включал пункты, касающиеся изменений в структуре рабочего процесса по сравнению с доковидной эрой, в т.ч. изменения в процедуре приема пациентов, в протоколах исследований, кадровом процессе, а также экономические и психологические последствия COVID-19. Фиксировались изменения объемов кардиологических исследований в связи с улучшением эпидемиологической ситуации к апрелю 2021г по сравнению с аналогичным пери-

Таблица 1

**Обеспечение защитными средствами в медицинских учреждениях во время пандемии COVID-19**

	Имелось в течение всего времени	Имелось с перебоями, обеспечение стало лучше в 2021г по сравнению с 2020г	Имелось с перебоями, обеспечение не изменилось в 2021г по сравнению с 2020г	Имелось с перебоями, обеспечение стало хуже в 2021г по сравнению с 2020г	Не имелось в течение всего времени
Хирургические маски	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Маски N95/KN95/KF94/FFP2	4 (26,7%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)
Перчатки	14 (93,3%)	1 (6,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Защитные костюмы	9 (60,0%)	5 (33,3%)	0 (0%)	1 (6,7%)	0 (0%)
Очки/экраны	8 (53,3%)	3 (20,0%)	1 (6,7%)	3 (20,0%)	0 (0%)

одом 2020г, а именно объем выполненных радионуклидных исследований (однофотонной (ОЭКТ) и позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)), КТ (в т.ч. для оценки коронарного кальция и КТ-коронарографии), эхокардиографии (ЭхоКГ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца, ПЭТ сердца для диагностики эндокардита, а также инвазивной коронароангиографии. Коэффициент восстановления вычислялся как:  $(1 - ((N_{03.19} - N_{04.21}) / (N_{03.19} - N_{04.20}))) \times 100\%$ , где N — число исследований за указанный месяц. Привлечение российских центров к участию в исследовании осуществлялось путем приглашений от национальных координаторов при участии Московского отделения Общества ядерной медицины и Российского общества рент-

генологов и радиологов. Участие исследовательских центров было добровольным, никаких персональных и конфиденциальных данных не собиралось, поэтому исследование не требовало заключения этических комитетов. Статистический анализ проводился с использованием встроенных средств описательной статистики Microsoft Excel 2013.

**Результаты**

По РФ данные представлены анкетами из 15 медицинских центров, в т.ч. 9 из Москвы, 3 из Санкт-Петербурга и по 1 из Томска, Казани и Кемерово. Все включенные центры представляли собой специализированные или многопрофильные стационары, из них 13 — с реализацией образовательных про-

Таблица 2

**Частота внедрения различных мер, связанных с изменением рабочего процесса в условиях COVID-19**

	Реализовано	Было реализовано ранее, в настоящее время отменено	Не реализовано
<b>Изменения в структуре рабочего процесса по сравнению с "доковидной" эрой</b>			
Увеличение часов рабочего времени	3 (20%)	4 (27%)	8 (53%)
Увеличение продолжительности выходных дней	2 (13%)	3 (20%)	10 (67%)
Уменьшение часов рабочего времени	1 (7%)	1 (7%)	13 (87%)
Системный подход к повторной записи пациентов, чьи исследования были отложены или отменены из-за пандемии	8 (53%)	3 (20%)	4 (27%)
Использование удаленного доступа для взаимодействия с пациентами (запись, получение информированных согласий)	7 (47%)	2 (13%)	6 (40%)
Использование удаленного доступа для обработки изображений/написания заключений	6 (40%)	2 (13%)	7 (47%)
Использование удаленного доступа для консультаций исследований с направившими врачами	7 (47%)	1 (7%)	7 (47%)
<b>Изменения в процедуре приема пациентов</b>			
Изменения правил транспортировки пациентов (в т.ч. в лифтах)	5 (33%)	4 (27%)	6 (40%)
Физическое дистанцирование в комнатах ожидания	12 (80%)	3 (20%)	0 (0%)
Раздельные помещения/зоны для здоровых пациентов и потенциально больных COVID-19	10 (67%)	3 (20%)	2 (13%)
Уменьшение времени размещения пациентов в комнатах ожидания	6 (40%)	5 (33%)	4 (27%)
Ограничения для посещения сопровождающих/членов семьи пациентов	12 (80%)	3 (20%)	0 (0%)
Измерение температуры для всех пациентов/посетителей	14 (93%)	1 (7%)	0 (0%)
COVID-опросник для всех пациентов/посетителей	10 (67%)	3 (20%)	2 (13%)

Таблица 2. Продолжение

	Реализовано	Было реализовано ранее, в настоящее время отменено	Не реализовано
Тестирование пациентов на COVID-19 до проведения любого диагностического исследования	4 (27%)	5 (33%)	6 (40%)
Тестирование пациентов на COVID-19 до проведения некоторых диагностических исследований	6 (40%)	3 (20%)	6 (40%)
Требование ношения тканевой/хирургической маски для всех пациентов/посетителей	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Изменения в протоколах исследований</b>			
Предпочтительное использование фармакологических проб вместо физической нагрузки для снижения риска диссеминации COVID-19	4 (27%)	1 (7%)	10 (67%)
Выделение дополнительного времени для уборки/дезинфекции диагностических помещений между исследованиями	9 (60%)	6 (40%)	0 (0%)
Проведение исследований по сокращенным протоколам (ОЭКТ/ПЭТ только при нагрузке, ограничений количества доступов при ЭхоКГ, однократное введение контраста при МРТ, более интенсивный контроль ЧСС при КТ, ограничение числа проекций съемки при КАГ)	3 (20%)	3 (20%)	9 (60%)
<b>Изменения в кадровом процессе</b>			
Физическое дистанцирование медицинского персонала и пациентов	12 (80%)	2 (13%)	1 (7%)
Обязательное использование личных средств защиты	14 (93%)	1 (7%)	0 (0%)
Изменение или отмена протоколов исследований, предполагающих длительный контакт с пациентом	4 (27%)	3 (20%)	8 (53%)
Ротация рабочих смен	3 (20%)	6 (40%)	6 (40%)
<b>Экономические последствия COVID-19</b>			
Вынужденный отпуск некоторых врачей за свой счет	0 (0%)	2 (13%)	13 (87%)
Вынужденный отпуск части среднего медицинского персонала за свой счет	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)
Уменьшение зарплаты некоторых врачей	0 (0%)	5 (33%)	10 (67%)
Уменьшение зарплаты части среднего медицинского персонала	0 (0%)	5 (33%)	10 (67%)
Отстранение/увольнение некоторых врачей	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)
Отстранение/увольнение части среднего медицинского персонала	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)
<b>Тестирование пациентов на COVID-19</b>			
	У всех пациентов	Только у невакцинированных пациентов	Не использовалось
Перед нагрузочными тестами	4 (27%)	2 (13%)	9 (60%)
Перед неинвазивными исследованиями сердца	4 (27%)	1 (7%)	10 (67%)
Перед ЧП-ЭхоКГ	8 (53%)	0 (0%)	7 (47%)
Перед диагностической КАГ	11 (73%)	1 (7%)	3 (20%)
<b>Психологические последствия COVID-19</b>			
	Менее трети	От одной до двух третей	Более двух третей
Доля среднего медицинского персонала, испытывавшего повышенный стресс вследствие пандемии	6 (40%)	3 (20%)	6 (40%)
Доля врачей, испытывавших повышенный стресс вследствие пандемии	8 (53%)	3 (20%)	4 (27%)
Влияние стресса, связанного с пандемией, на рабочий процесс в кардиологической диагностической практике?	Низкое	Среднее	Значительное
	12 (80%)	2 (13%)	1 (7%)

**Сокращения:** КАГ — коронароангиография, КТ — компьютерная томография, МРТ — магнитно-резонансная томография, ОЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ПЭТ — позитронно-эмиссионная томография, ЧП-ЭхоКГ — чреспищеводная эхокардиография, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭхоКГ — эхокардиография, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

грамм, в т.ч. 9 федеральных центров и 6 городских учреждений здравоохранения, мощностью от 165 до 1300 (медиана — 400) коек. Из 15 учреждений 10 имели в составе изотопную лабораторию (в т.ч. 2 имели ПЭТ), 13 имели КТ (в т.ч. в составе гибридных приборов ОЭКТ/КТ или ПЭТ/КТ), 12 на постоянной

основе выполняли нагрузочные пробы. Уровень обеспечения защитными средствами в медицинских учреждениях во время пандемии COVID-19 приведен в таблице 1.

Сводные данные о частоте внедрения различных мер, касающихся изменений рабочего процес-

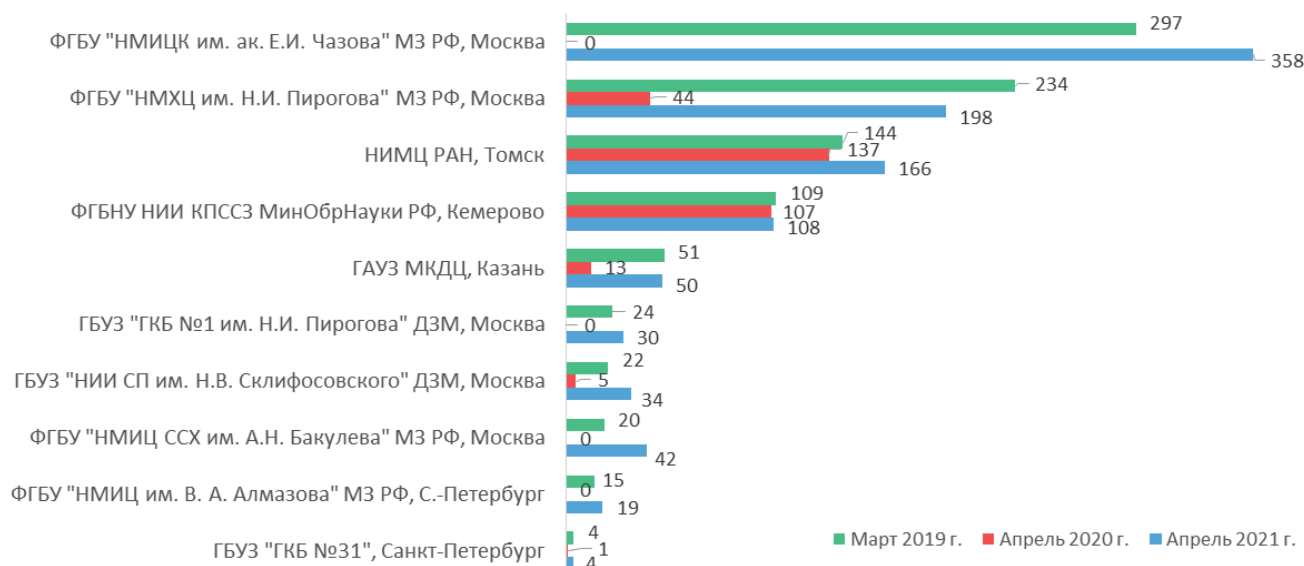
Таблица 3

**Динамика объема выполнения кардиологических исследований в России в апреле 2021г по сравнению с мартом 2019г и апрелем 2020г**

	РФ			В целом
	Москва	Санкт-Петербург	Регионы*	
Число центров	9	3	3	15
<b>Динамика объема выполнения всех исследований</b>				
03.2019-04.2020	-70,9%	-63,0%	-43,8%	-59,3%
03.2019-04.2021	+18,0%	+8,4%	-7,0%	+7,1%
Коэффициент восстановления	125,3%	113,4%	84,1%	112,1%
<b>Динамика объема выполнения перфузионной ОЭКТ миокарда</b>				
03.2019-04.2020	-91,8%	-94,7%	-15,5%	-66,6%
03.2019-04.2021	+10,9%	+21,1%	+6,6%	+9,7%
Коэффициент восстановления	111,9%	122,2%	142,6%	114,5%

**Примечание:** \* — Томская область, Кемеровская область, Татарстан.

**Сокращения:** ОЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, РФ — Российская Федерация.



**Рис. 1.** Динамика объема выполнения радионуклидных исследований миокарда в различных центрах России в марте 2019г, апреле 2020 и 2021гг.

**Примечание:** цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

са в связи с продолжающейся пандемией COVID-19 через 1 год (к апрелю 2021г), приведены в таблице 2.

В целом объем кардиологических диагностических процедур во включенных в исследование Российских центрах в период с марта 2019г по апрель 2020г снизился на 59,3%. Через 1 год общее число исследований выросло в целом на 7,1% по сравнению с доковидными показателями (табл. 3).

Изменение числа радионуклидных исследований сердца за указанные временные периоды приведено на рисунке 1. Динамика падения и восстановления объемов функциональных исследований в апреле 2020 и 2021гг по сравнению с мартом 2019г приведена на рисунке 2 А, других кардиологических исследований, выполняемых в покое — на рисунке 2 Б.

**Обсуждение**

Пандемия COVID-19 оказала огромное влияние на отрасль медицинских услуг во всем мире. Результаты инициированного отделом здоровья человека МАГАТЭ крупного международного исследования INCAPS COVID, включавшего данные 909 медицинских центров из 108 стран, зафиксировали беспрецедентное снижение объема диагностической кардиологической визуализации в мировом масштабе — на 42% в марте 2020г и на 64% в апреле 2020г, по сравнению с данными за март 2019г [2]. В Европе комплекс предпринятых мер, связанных с работой в условиях COVID-19, существенно различался с учетом тяжести ситуации в различных странах и регионах, однако общее количество кардиологических исследова-

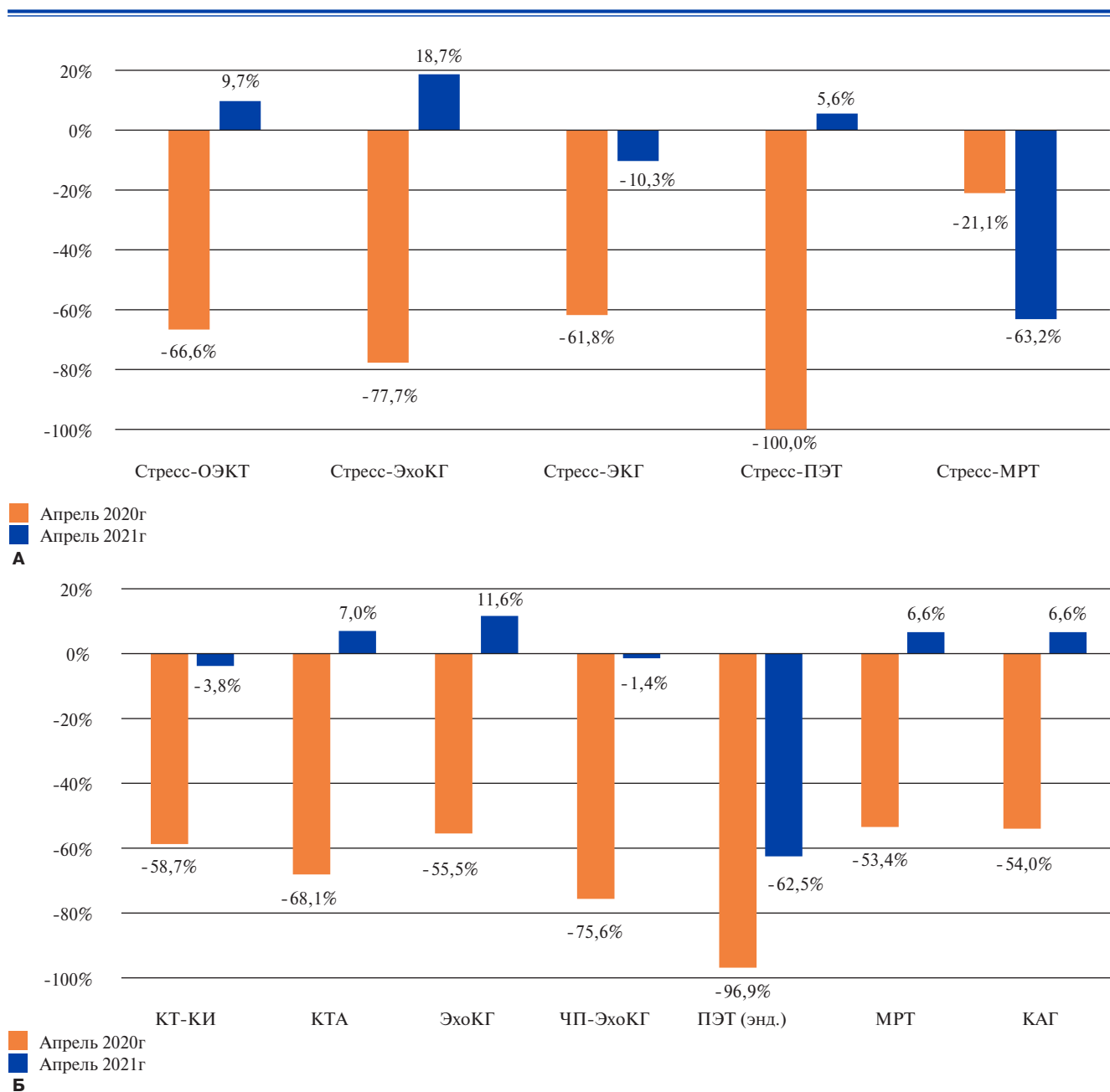


Рис. 2. Изменение числа функциональных (А) и других (Б) кардиологических исследований в апреле 2020г и 2021г по сравнению с мартом 2019г.

**Сокращения:** КАГ — коронароангиография, КИ — кальциевый индекс, КТ — компьютерная томография, КТА — компьютерная томография-ангиография, МРТ — магнитно-резонансная томография, ОЭКГ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ПЭТ — позитронно-эмиссионная томография, ЧП-ЭхоКГ — чреспищеводная эхокардиография, ЭКГ — электрокардиография, ЭхоКГ — эхокардиография.

ний также сократилось — на 45% в марте 2020г и на 69% в апреле 2020г.

В России в период первой волны пандемии COVID-19 из восьми включенных федеральных центров семь были перепрофилированы в COVID-центры, что в совокупности с другими изменениями правил внутреннего распорядка, связанных с COVID-19, повлекло за собой множество нововведений в рабочем процессе диагностических лабораторий. В 80% центров в России уменьшился объем амбулаторных пациентов (для сравнения, в Европе — в 85% центров,  $p=0,89$ ), при этом в 4

центрах прием пациентов на радионуклидные исследования полностью прекратился [3].

В тех центрах, где сохранялся остаточный поток пациентов, был введен ряд ограничительных правил. Также были приняты меры по модификации протоколов записи исследований, минимизирующие потенциальную вероятность заражения пациентов и персонала на рабочих местах. По нашим данным, по состоянию на апрель 2020г частота внедрения этих изменений в России в достаточной мере отличалась от Европейской практики. В частности, в России реже переходили на дистанцион-

ное общение с пациентами, реже модифицировали принципы транспортировки и логистики потока пациентов в помещениях диагностических отделений. По-видимому, это было связано с тем, что на момент заполнения анкет (конец мая 2020г) значительная часть диагностических лабораторий была законсервирована, а новые правила были внедрены позже, по мере постепенного возобновления амбулаторного потока. К осени 2020г большинство центров, перепрофилированных в COVID-центры во время первой волны COVID-19, вернулись к своей основной деятельности, а диагностические лаборатории в массе своей были расконсервированы и возобновили прием пациентов в условиях второй волны пандемии. По состоянию на апрель 2021г большая часть противоэпидемических правил и ограничений, изложенных во внутренних распоряжениях и приказах по учреждениям, была внедрена в этих учреждениях на постоянной основе (см. табл. 2). Максимальный акцент в этих распоряжениях был сделан на соблюдение принципов физического дистанцирования и использования личных средств защиты. Кроме того, в большинстве центров (53%) были приняты системные меры по оптимизации записи пациентов, фактически поставленных в очередь в результате временного закрытия или перепрофилирования диагностических подразделений. Следует отметить, что не во всех центрах было введено обязательное тестирование пациентов на COVID-19, однако при этом во многих центрах России были разграничены потоки амбулаторных и стационарных пациентов (путем организации отдельных входов, выходов и перегородок), что не было отражено в форме опросника, предоставленного МАГАТЭ.

С точки зрения организации ежедневной работы нами отмечено, что в большинстве центров в целом не произошло значимых изменений диагностических протоколов исследования, а негативные психологические эффекты от пандемии были в целом оценены врачами и другим медицинским персоналом как низкие или умеренные и в целом практически не мешали выполнению трудовой функции. Этому, в частности, способствовало возобновление к маю 2021г полного обеспечения как расходными материалами (генераторами  $^{99m}\text{Tc}$ , наборами для приготовления радиофармацевтического препарата, контрастными препаратами и т.д.), так и средствами индивидуальной защиты в объемах, предусмотренных внутренними приказами по учреждению (см. табл. 1.).

Согласно уточненным данным, в целом объем кардиологических диагностических процедур во включенных в исследование российских центрах в период с марта 2019г по апрель 2020г снизился на 59,3%. При этом в регионах уменьшение объема исследований, в т.ч. перфузионной ОЭКТ миокарда,

было не столь выраженным по сравнению с Москвой и Санкт-Петербургом (табл. 3). Это было связано с тем, что в регионах к апрелю 2020г заболеваемость COVID-19 еще не достигла пика и не требовала таких же жестких мер, как в Москве и Санкт-Петербурге. Через 1 год общее число исследований выросло в целом на 7,1% по сравнению с доковидными показателями (табл. 3). Наибольший прирост числа исследований к апрелю 2021г приходится на Москву и Санкт-Петербург, в то время как в регионах продолжилось небольшое снижение (-7,0%, коэффициент восстановления — 84,1%). По-видимому, это также связано с отсроченными по времени эффектами пандемии COVID-19 в регионах. Отмечено дальнейшее уменьшение числа таких исследований, как стресс-МРТ (-63,2%) и ПЭТ для диагностики эндокардита (-62,5%), что, по-видимому, связано с их высокой стоимостью. С другой стороны, наибольший прирост показали рутинные и наиболее недорогие исследования, такие как ЭхоКГ (+11,6%), стресс-ЭхоКГ (+18,7%), стресс-ОЭКТ (+9,7%), в меньшей мере компьютерная томография-ангиография (+7,0%) и МРТ в покое (+6,6%). При этом, в частности, динамика объема выполнения перфузионной ОЭКТ миокарда показала рост во всех регионах. Рост числа скинтиграфий миокарда был наибольшим в тех центрах, где в течение длительного времени был налажен стабильный поток пациентов в рамках территориальных фондов ОМС или по внутренним распоряжениям. В этих центрах после снятия ограничений на амбулаторный прием пациентов поток пациентов на скинтиграфию миокарда был быстро восстановлен.

**Ограничения исследования.** Данное исследование основано на анкетном опросе и может включать ошибки, связанные с предвзятостью, неполными и неверными данными, что делает собранные данные подверженными нескольким потенциальным источникам неточностей. Результаты 15 центров по Российской Федерации, включенных в анализ, могут не полностью отражать картину по остальным центрам, не включенным в исследование (предположительно их не более 5). Тем не менее, были предприняты все возможные усилия для включения как можно большего числа центров. Объемы кардиологических исследований в каждом из центров в апреле 2021г могли в некоторой степени зависеть от конкретной эпидемической ситуации, данный фактор не был оценен количественно. Данные, касающиеся стресс-ПЭТ, а также данные о воздействии пандемии на психологическое состояние сотрудников, были недостаточными и не были оценены количественно.

### Заключение

Таким образом, несмотря на связанные с пандемией COVID-19 изменения в рабочем процессе диа-



гностических отделений, следует констатировать, что к настоящему времени последствия ее негативного влияния на диагностику ССЗ практически устранены. Образовавшаяся в 2020г очередь из тех пациентов, кому было отказано из-за закрытия лабораторий, в 2021г составила определенную часть прироста объема исследований, и, таким образом, поток пациентов в большинстве центров вернулся к обычным значениям. В частности, это касается и исследования перфузии миокарда методом ОЭКТ. По нашим данным, очередь на выполнение данного исследования у пациентов с предполагаемой или установленной ИБС на конец 2020г в этих центрах составляла не менее 500-700 человек, и к настоящему времени эта очередь практически исчезла. В связи с этим, мы предполагаем, что в дальнейшем число исследований может несколько уменьшиться.

### Литература/References

1. Sinitsyn VE, Tyurin IE, Mit'kov VV. Temporary conciliatory methodological recommendations of the Russian Society of X-ray and radiologists (RORR) and the Russian Association of Ultrasound Diagnostics specialists in medicine "Methods of radiation diagnostics of pneumonia with a new coronavirus infection COVID-19" (version 2). *Journal of radiology and nuclear medicine*. 2020;101(2):72-89. (In Russ.) Синицын В. Е., Тюрин И. Е., Митьков В. В. Временные согласительные методические рекомендации российского общества рентгенологов и радиологов (РОПР) и российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) "Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19" (версия 2). *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2020;101(2):72-89. doi:10.20862/0042-4676-2020-101-2-72-89.
2. Einstein AJ, Shaw LJ, Hirschfeld C, et al. International Impact of COVID-19 on the Diagnosis of Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(2):173-85. doi:10.1016/j.jacc.2020.10.054.
3. Ansheles AA, Sergienko VB, Sinitsyn VE, et al. The influence of the first wave of the pandemic of the new coronavirus infection (COVID-19) on the volume of diagnostic studies of cardiological diseases in the Russian Federation: the results of the Russian segment of the International Research of INCAPS COVID under the auspices of the International Atomic Energy Agency. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(1):4276. (In Russ.) Аншелес А. А., Сергиенко В. Б., Синецын В. Е. и др. Влияние первой волны пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на объемы диагностических исследований кардиологических заболеваний в Российской Федерации: результаты Российского сегмента международного исследования INCAPS COVID под эгидой Международного агентства по атомной энергии. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(1):4276. doi:10.15829/1560-4071-2021-4276.
4. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2019;41(3):407-77. doi:10.1093/eurheartj/ehz425.
5. Einstein AJ, Hirschfeld C, Williams MC, et al. Worldwide Disparities in Recovery of Cardiac Testing 1 Year Into COVID-19. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(20):2001-17. doi:10.1016/j.jacc.2022.03.348.
6. Writing C, Gluckman TJ, Bhavne NM, et al. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Cardiovascular Sequelae of COVID-19 in Adults: Myocarditis and Other Myocardial Involvement, Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection, and Return to Play: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(17):1717-56. doi:10.1016/j.jacc.2022.02.003.

Тем не менее, несмотря на позитивные сигналы, свидетельствующие о преодолении к настоящему времени не только самой пандемии COVID-19, но и ее негативных последствий на отрасль кардиологической визуализации, мы по-прежнему ожидаем увеличения влияния краткосрочных и долгосрочных последствий пандемии COVID-19 для всех пациентов с ССЗ [6]. В связи с этим необходимо сохранять высокий объем кардиологических исследований в РФ для своевременного принятия терапевтических и интервенционных решений не только у пациентов с ИБС, но в новой многочисленной популяции пациентов с кардиологическими последствиями перенесенной COVID-19.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.