

*На правах рукописи*



Медведева Наталья Александровна

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИСФУНКЦИИ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА  
У БОЛЬНЫХ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ,  
ОСЛОЖНЕННОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

3.1.18 Внутренние болезни (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Чита-2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

**Чистякова Марина Владимировна**

**Официальные оппоненты:**

**Матюшин Геннадий Васильевич** - доктор медицинских наук, профессор.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО, г. Красноярск

**Кашталап Василий Васильевич** - доктор медицинских наук, профессор.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, заведующий отделом клинической кардиологии, г. Кемерово

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Омск

Защита диссертации состоится «16» декабря 2024 года в   00   часов на заседании диссертационного совета 21.2.077.01 при ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России (672000, г. Чита, ул. Горького 39а)

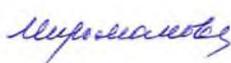
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, <http://chitgma.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.2.077.01

д.м.н., доцент



Мироманова Наталья Анатольевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** В 2019 году мир охватила пандемия COVID-19 – инфекции, вызывающей высокую заболеваемость и смертность: число заболевших превысило 424 млн человек, а умерло более 5,8 млн. В России по состоянию на 25.02.2024 г. подтвержденных случаев заражения установлено более 15,9 млн, умерло 338 тыс. человек (<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>).

Рецепторы вируса SARS-CoV-2, вызывающего коронавирусную инфекцию, выявлены в эпителии желудочно-кишечного тракта, печени, почках, эндотелии сосудов, а также в миокарде с развитием тяжелых поражений сердца (В.Б. Гриневич, 2020; В.Т. Ивашкин, 2020; Е.А. Коган, 2020; М. Dong, 2020).

Спустя два года после начала пандемии установлено, что вирус опасен и отдаленными последствиями с формированием постковидного синдрома за счет хронического воспалительного процесса в органах, в том числе сердечно-сосудистой системы с развитием постковидного миокардита, эндокардита и кардиомиопатии (О.В. Благова, 2021; А.Я. Фисун, 2021; О.О. Шахматова, 2023). Известно, что у больных с коронавирусной инфекцией в 20-39% случаев встречается дисфункция правых отделов сердца (А.А. Карасев, 2024; G. Isgro, 2021), ассоциированная с высокой смертностью (W.F. Moody, 2021).

**Степень разработанности темы исследования.** Специфические нарушения в миокарде правых отделов сердца при коронавирусной инфекции включают ремоделирование, нарушение диастолической и систолической функций правого желудочка, развитие легочной гипертензии (Н.Е. Широков, 2024; F. Bursi, 2020; L.E. Gibson, 2021). Между тем в доступной литературе данные о частоте и особенностях поражения правых отделов сердца у пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию в долгосрочном периоде, носят фрагментарный характер.

В настоящее время широко изучаются параметры деформации миокарда (режим strain strain rate) для анализа сократимости правого желудочка и выявления субклинических изменений миокарда при ремоделировании правых отделов сердца (Y. Li, 2020). Однако исследований параметров деформации миокарда для оценки сократимости правого желудочка у больных с коронавирусной инфекцией в зависимости от степени поражения легочной ткани по данным компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК) в литературе практически не встречаются. Неизвестна и истинная распространенность легочной гипертензии у этой категории больных.

Имеются сведения о нарушении гемодинамики печени, селезенки у тяжелых пациентов с COVID-19 (Т. Mehmet, 2021; А. Mehmet, 2022), но практически отсутствуют представления о частоте формирования ремоделирования гепатолиенального кровотока у больных с дисфункцией правых отделов сердца.

Важной с прогностической точки зрения является оценка основных клинических маркеров, а также независимых предикторов клинического фенотипа пациента с высоким риском развития дисфункции правых отделов сердца в постковидном периоде (X. Zhang, 2020).

В этой связи представляется актуальным проведение комплексного изучения кардиогемодинамических показателей у больных коронавирусной инфекцией, осложненной пневмонией в динамике, в том числе для разработки ранних критериев диагностики поражения правых отделов сердца у данной категории больных.

**Цель исследования:** оценить клиничко-инструментальные особенности

дисфункции правых отделов сердца и установить прогностические критерии ее формирования у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию с пневмонией.

#### **Задачи:**

1. Изучить особенности развития дисфункции правых отделов сердца через 3 месяца у больных после новой коронавирусной инфекции, осложненной пневмонией, и отследить динамику ее проявлений (через 6 и 12 месяцев).

2. Исследовать гепатолиенальный кровоток у больных после COVID-19 - ассоциированной пневмонии в динамике.

3. Определить основные клинико-инструментальные предикторы развития дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших COVID-19 - ассоциированную пневмонию.

#### **Научная новизна работы**

Впервые определена частота развития дисфункции правых отделов сердца через 3 месяца у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию, осложненную пневмонией. Показано, что эхокардиографическими проявлениями дисфункции правых камер сердца являются: диастолическая дисфункция правого желудочка по данным тканевого доплера латерального фиброзного кольца трикуспидального клапана, снижение глобального продольного систолического стрейна правого желудочка, развитие легочной гипертензии с более выраженными нарушениями у больных при тяжелой степени поражения легочной ткани.

Впервые установлено нарушение гепатолиенального кровотока в виде дилатации нижней полой, селезеночной вен и увеличение размеров селезенки у пациентов с дисфункцией правых отделов сердца после перенесенной COVID-19 - пневмонии.

Впервые выявлено, что основными клиническими факторами, ассоциированными с развитием дисфункции правых отделов сердца, являются мужской пол, увеличение числа сердечных сокращений ( $ЧСС \geq 90$  уд/мин), длительность лечения в стационаре более 20 дней.

В динамике (через 6 и 12 месяцев) после новой коронавирусной инфекции впервые зарегистрировано улучшение параметров со стороны правых отделов сердца и гепатолиенального кровотока. Впервые определено, что дисфункция правых отделов сердца сохраняется до 6-12 месяцев у больных, перенесших тяжелые варианты пневмонии, а также у пациентов с низкой приверженностью к применению антикоагулянтов на амбулаторном этапе лечения.

Впервые показано, что наиболее информативными клинико-инструментальными предикторами развития дисфункции правых отделов сердца у пациентов, перенесших COVID-19 - ассоциированную пневмонию, являются: возраст, индекс массы тела, процент поражения легких по данным компьютерной томографии органов грудной клетки, неинвазивная вентиляция легких во время лечения.

#### **Теоретическая и практическая значимость**

В результате проведенного исследования показана необходимость обследования пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, осложненную пневмонией, в динамике через 3 месяца, включающего эхокардиографическое обследование с применением тканевого доплеровского исследования с оценкой показателей деформации миокарда и гепатолиенального кровотока для своевременного выявления дисфункции правых отделов сердца.

Определены временные параметры восстановления некоторых

кардиогемодинамических показателей у больных после новой коронавирусной инфекции (6 и 12 месяцев наблюдения).

Результаты работы позволяют установить у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию, осложненную пневмонией, основные клинические факторы риска и прогностические критерии развития дисфункции правых отделов сердца.

#### **Методология и методы исследования**

Проведено комплексное продольное проспективное исследование 74 пациентов, перенесших COVID-19 - ассоциированную пневмонию. В работе использовались клинико-лабораторные, инструментальные и статистические методы исследования.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. После новой коронавирусной инфекции, осложненной пневмонией, у части пациентов выявлены структурно-функциональные нарушения правых отделов сердца и развитие легочной гипертензии. У некоторых больных с дисфункцией правых отделов сердца происходит ремоделирование гепатолиенального кровотока. Наиболее выраженные изменения установлены через 3 месяца после перенесенной инфекции.

2. Основными клиническими факторами, ассоциированными с развитием дисфункции правых отделов сердца, являются: мужской пол, увеличение числа сердечных сокращений ( $ЧСС \geq 90$  уд/мин), длительное лечение в стационаре (более 20 дней).

3. В динамике через 6 и 12 месяцев после новой коронавирусной инфекции отмечается улучшение основных морфо-функциональных показателей правого предсердия и желудочка. Дисфункция правых отделов сердца регистрируется в основном у больных, перенесших тяжелые клинические варианты пневмонии, а также у пациентов с низкой приверженностью к применению антикоагулянтов на амбулаторном этапе лечения.

4. У пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию с пневмонией, независимыми предикторами развития дисфункции правых отделов сердца являются: возраст, индекс массы тела, процент поражения легких по данным компьютерной томографии органов грудной клетки, потребность пребывания пациентов на искусственной вентиляции легких.

#### **Внедрение результатов исследования**

Полученные в результате научного исследования данные используются в образовательной, научной и клинической деятельности кафедр функциональной и ультразвуковой диагностики ФДПО, инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, а также в лечебно-диагностической практике ГУЗ «Краевая клиническая инфекционная больница» г. Читы.

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Степень достоверности полученных результатов обеспечивается достаточным количеством исследуемых, оптимальным количеством диагностических исследований, а также применением современных методов статистического анализа.

Результаты исследования доложены на Национальном конгрессе с международным участием "Сердечная недостаточность-2022" (Москва, 2022); I ежегодной Научной сессии ФГБОУ ВО ЧГМА (Чита, 2022); Национальном конгрессе с международным участием "Сердечная недостаточность-2023" (Москва, 2023).

#### **Личный вклад соискателя**

Автором лично разработан дизайн исследования, определены цель и задачи. Выполнен анализ отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме.

Проведена стратификация пациентов согласно выбранным критериям включения и исключения, проведено полное клиническое и инструментальное обследование больных. Самостоятельно проведен статистический анализ данных, написание глав диссертации, формулировка основных положений, выносимых на защиту, выводов и практических рекомендаций.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 6 статей в журналах, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки Российской Федерации, в т.ч. 4 статьи в журналах из перечня изданий, входящих в международные базы цитирования (Scopus, WoS), 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 146 страницах машинописного текста, иллюстрирована 8 рисунками и 32 таблицами. Состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, состоящего из 47 отечественных и 140 зарубежных источников.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования явились 74 пациента, перенесшие COVID-19-ассоциированную пневмонию, находившиеся на лечении в ГБУЗ «Забайкальский краевой клинический госпиталь для ветеранов войн», ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» г. Читы в период 2020-2022 гг.

Исследование соответствовало стандартам GCP и принципам Хельсинкской декларации; конвенции Совета Европы «О правах человека и биомедицине» (1996); Национального стандарта РФ «Надлежащая клиническая практика» (ГОСТ Р 52379-2005). Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ЧГМА (протокол № 117 от 10.11.2021 г.).

Исследование – открытое продольное проспективное.

*Критерии включения пациентов в исследование:* пациенты, переболевшие COVID-19 - ассоциированной пневмонией, вирусный генез поражения которой лабораторно подтвержден (носоглоточный ПЦР РНК SARS-CoV-2 положительный); желание пациента участвовать в наблюдении.

*Критерии исключения пациентов из исследования:* возраст старше 50 лет, младше 18 лет, заболевания сердечно-сосудистой, эндокринной, мочевыделительной систем, заболевания легких, системные заболевания соединительной ткани, онкологические заболевания любой локализации, хронический алкоголизм и наркомания.

В зависимости от степени поражения легких (по данным компьютерной томографии органов грудной клетки) пациенты (74 человека) были разделены на 2 группы:

1-я группа: 46 больных с двусторонней, полисегментарной, вирусно-бактериальной пневмонией с нетяжелой степенью поражения легких КТ 1-2, КТ 1 (поражение менее 24%) – 21 человек и КТ 2 (поражение 25-49%) – 25 пациентов. Из них 31 женщина и 15 мужчин, средний возраст – 42,0 (40,1; 43,1) года.

2-я группа: 28 больных с пневмонией с тяжелой степенью поражения легких КТ 3-4: КТ 3 (поражение 50-74%) – 18 человек, КТ 4 (поражение более 75% (субтотальный объем поражения)) – 10 пациентов. Из них 19 женщин и 9 мужчин, средний возраст 44,0

(41,4; 45,2) года.

Лечение больных проводилось согласно временным рекомендациям Министерства здравоохранения РФ по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции (13 версия, действующая до 22 февраля 2022 года).

Высокопоточную кислородотерапию в 1-й группе получали 34,7% больных, во 2-й 21,4% пациентов, 78,5% больных с КТ 3-4 были подключены к аппарату неинвазивной вентиляции легких,  $p < 0,001$ . Группы не различались по индексу массы тела (ИМТ), количеству курящих.

Для изучения особенностей течения постковидного периода, пациентов приглашали для обследования через 3 (медиана составила 98 (92; 103) дней), 6 (медиана составила 189 (174; 207) дней) и 12 (медиана составила 364 (336; 361) дней) месяцев после заболевания. На каждом этапе повторяли полное обследование.

Контрольную группу составили 22 здоровых добровольца обоего пола, которые не переносили коронавирусную инфекцию, имели отрицательный результат данных полимеразной цепной реакции (ПЦР) на коронавирус и не были вакцинированы от COVID-19 (набор осуществляли август-сентябрь 2020 г.), средний возраст 41,0(35,8;42,4) год.

*Эхокардиографическое исследование* проводилось с использованием доплерометрии, оценкой деформации миокарда правого желудочка (ПЖ) методом global longitudinal strain, с учетом методических рекомендаций, по количественной оценке, структуры и функции камер сердца на аппарате «Vivid E95».

*Допплерографическое исследование* сосудов гепатолиенального кровообращения и ультразвуковое исследование органов брюшной полости проведено на аппарате «Vivid E95».

*Статистическая обработка* результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ «IBM SPSS Statistics Version 25.0». Анализ нормальности распределения признаков, с учетом численности исследуемых групп менее 50 пациентов, проводился путем оценки критерия Шапиро-Уилка. Для сравнения двух несвязанных качественных признаков использовался критерий Пирсона ( $\chi^2$ ). Если минимальное значение ожидаемого явления в диапазоне от 0 до 5 использовался точный критерий Фишера (F), при диапазоне 5-10 использовался критерий Хи-квадрат с поправкой Йейтса ( $\chi^2$ ). При попарном сравнении несвязанных количественных признаков использовался критерий Манна-Уитни (U). Сравнение номинальных признаков трех и более зависимых групп проводилось с помощью Q-критерия Кокрена (Q). Для сравнения исследуемых трех и более независимых групп по количественному признаку групп применялся непараметрический критерий Краскела-Уоллиса (H). Корреляционный анализ выполнен с помощью коэффициента корреляции Спирмена. Во всех случаях  $p < 0,05$  считали статистически значимым. Для построения прогностической модели использовался метод бинарной логистической регрессии, качество модели оценивали при помощи ROC-анализа.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Клинические и кардиогемодинамические изменения через 3, 6 и 12 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции**

При анализе клинической картины через 3 месяца после постановки диагноза новой коронавирусной инфекции больные 2-й группы чаще, чем пациенты 1-й группы,

отмечали повышенную утомляемость (табл.1). Боль, локализованная преимущественно в левой части грудной клетки сжимающего, колющего, давящего характера в 2,6 раза чаще беспокоила пациентов с тяжелым поражением легких ( $\chi^2= 4,03$ ,  $p=0,04$ ). В динамике через 6 и 12 месяцев после COVID-19 утомляемость у пациентов обеих групп сохранялась, однако стала беспокоить реже. Такие жалобы, как боль в грудной клетке, одышка при физической нагрузке, сердцебиение / перебои в работе сердца через 6 месяцев после COVID-19 в обеих группах регистрировались реже, однако через 12 месяцев в 1-й группе у больных данные жалобы не встречались совсем, а во 2-й группе регистрировались меньше.

Таблица 1

Клиническая характеристика больных на контрольных визитах (через 3, 6 и 12 месяцев)

| Жалобы                                         |                     |           | Группа 1<br>n=46           | Группа 1<br>n=46              | Тестовая<br>статистика<br>(критерий хи-<br>квадрат) |
|------------------------------------------------|---------------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                |                     |           | КТ 1-2                     | КТ 3-4                        |                                                     |
| Утомляемость<br>(FAS)                          | через 3 месяца      |           | 73,9%<br>(n=34)            | 100%<br>(n=28)                | F=0,02,<br>p<0,05                                   |
|                                                | через 6 месяцев     |           | 43,6%<br>(n=10)            | 47,3%<br>(n=9)                | $\chi^2=0,004$ ,<br>p=0,9                           |
|                                                | через 12 месяцев    |           | 21,7%<br>(n=3)             | 31,5%<br>(n=7)                | F= 0,14,<br>p>0,05                                  |
| Оценка значимости динамических изменений       |                     |           | Q=40,67, st=2,<br>p< 0,001 | Q=30,4,<br>st=2,<br>p< 0,001  | Критерий<br>Кокрена                                 |
| Боли<br>в грудной                              | через 3 месяца      |           | 13,2%<br>(n=6)             | 35%<br>(n=10)                 | $\chi^2= 4,03$ ,<br>p=0,04                          |
|                                                | через 6 месяцев     |           | 4,3%<br>(n=1)              | 15,7%<br>(n=3)                | F= 0,3,<br>p>0,05                                   |
|                                                | через 12 месяцев    |           | 0%<br>(n=0)                | 3,5%<br>(n=1)                 | F= 0,41,<br>p>0,05                                  |
| Оценка значимости динамических изменений       |                     |           | Q=8,0, st=2,<br>P=0,02     | Q=11,14,<br>st=2, p=<br>0,004 | Критерий<br>Кокрена                                 |
| Одышка при<br>физической<br>нагрузке<br>(mMRC) | через 3<br>месяца   | легкая    | 19,6%<br>(n=9)             | 17,8%<br>(n=5)                | $\chi^2= 0,02$ ,<br>p=1                             |
|                                                |                     | умеренная | 4,3%<br>(n=2)              | 21,4%<br>(n=6)                | F= 0,05,<br>p<0,05                                  |
|                                                | через 6<br>месяца   | легкая    | 13%<br>(n=3)               | 21%<br>(n=8)                  | F= 0,6,<br>p>0,05                                   |
|                                                |                     | умеренная | 0%<br>(n=0)                | 3,5%<br>(n=1)                 | F= 0,5,<br>p>0,05                                   |
|                                                | через 12<br>месяцев | легкая    | 0%<br>(n=0)                | 3,5%<br>(n=1)                 | F= 0,5,<br>p>0,05                                   |
| Оценка значимости динамических изменений       |                     |           | Q=17,64, st=2,<br>p< 0,001 | Q=12,25,<br>st=2,<br>p=0,002  | Критерий<br>Кокрена                                 |
| Сердцебиение<br>/ перебои в<br>работе сердца   | через 3 месяца      |           | 10,8%<br>(n=5)             | 17,8%<br>(n=5)                | $\chi^2= 2,9$ ,<br>p=0,08                           |
|                                                | через 6 месяцев     |           | 4,3%                       | 14,8                          | F= 0,15,                                            |

|                                          |                  |                           |                             |                     |
|------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|
|                                          |                  | (n=1)                     | (n=4)                       | p>0,05              |
|                                          | через 12 месяцев | 0%<br>(n=0)               | 10,8%<br>(n=2)              | F= 0,13,<br>p>0,05  |
| Оценка значимости динамических изменений |                  | Q=11,14, st=2,<br>p=0,004 | Q=18,2,<br>st=2,<br>p<0,001 | Критерий<br>Кокрена |

Примечание: FAS – Fatigue Assessment Scale, mMRC – Modified Medical Research Council Dyspnea Scale.

### Клиническая характеристика больных на контрольных визитах

При изучении срединного конечного диастолического размера правого желудочка через 3 месяца после заболевания отмечалось увеличение данного параметра в группе больных с КТ 3-4 в сравнении с контрольной группой и группой больных КТ 1-2 на 11,5% и 10,8% соответственно (табл. 2). Установлено увеличение высоты (максимальной длины) правого предсердия у больных 2-й группы в сравнении с изучаемыми группами. Отношение диастолических скоростей на латеральном фиброзном кольце трикуспидального клапана Em/Am снижалось и напротив увеличивалось время медленного наполнения правого желудочка во 2-й и 3-й группах в сравнении с параметрами лиц контроля (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика кардиогемодинамических показателей у больных через 3 месяца после COVID-19-инфекции, (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Параметры исследования                                | Группа контроля, n=20 | Исследуемые группы                                 |                                                                          | Тестовая статистика |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                       |                       | Группа 1 n=46                                      | Группа 2 n=28                                                            |                     |
|                                                       |                       | КТ 1-2                                             | КТ 3-4                                                                   |                     |
| КДР ПЖ (срединный), мм                                | 27,0<br>[26,4; 29,7]  | 27,2<br>[26,7; 30,4]                               | 30,5<br>[28,2; 30,7]<br>P <sub>0-2</sub> =0,02, P <sub>1-2</sub> <0,001  | H=14,74,<br>p=0,001 |
| Высота (максимальная длина), ПП мм                    | 47,0<br>[45,2; 47,6]  | 47,5<br>[44,3; 48,6]                               | 50,4<br>[49,3; 52,0]<br>P <sub>0-2</sub> =0,02, P <sub>1-2</sub> <0,001  | H=14,24;<br>p=0,001 |
| Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст. | 26,5<br>[25,5; 27,4]  | 32,4<br>[32,2; 35,8]<br>P <sub>0-1</sub> <0,001    | 36,8<br>[36,5; 38,6]<br>P <sub>0-2</sub> <0,001, P <sub>1-2</sub> <0,001 | H=40,91,<br>p<0,001 |
| ТК Em/Am                                              | 1,2<br>[1,2; 1,3]     | 0,8<br>[0,7; 1,0]<br>P <sub>0-1</sub> <0,001       | 0,7<br>[0,7; 0,9]<br>P <sub>0-2</sub> <0,001                             | H=26,39<br>p<0,001  |
| Дте, мм                                               | 138<br>[126; 159]     | 154,0<br>[148,0; 162,2]<br>P <sub>0-1</sub> <0,001 | 183,0<br>[168,2; 187,3]<br>P <sub>0-2</sub> <0,001                       | H=43,83<br>p<0,001  |

Примечание: КДР ПЖ (срединный) мм, – конечный диастолический размер правого желудочка, ПП – правое предсердие, ТК Em/Am – отношения пиковых диастолических скоростей на латеральном фиброзном кольце трикуспидального клапана, Дте – время медленного наполнения ПЖ; P<sub>0-1</sub> – статистическая значимость различий между контролем и группой пациентов с КТ1-2; P<sub>0-2</sub> – между контролем и группой КТ 3-4; P<sub>1-2</sub> – между группами КТ 1-2 и КТ 3-4.

При анализе глобального эндокардиального систолического стрейна ПЖ было отмечено снижение данного параметра через 3 месяца после заболевания в обеих группах, между тем через 6 месяцев данный показатель нарастал (табл. 3). Сегментарный систолический стрейн в базальном сегменте межжелудочковой перегородки у пациентов КТ 3-4 через 3 месяца был ниже, чем у больных КТ1-2 на 17%, через 6 месяцев после COVID-19

увеличивался.

Таблица 3

Показатели продольной деформации правого желудочка через 3 и 6 месяцев после COVID-19-инфекции в исследуемых группах, (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Параметры                                                                          |                 | Исследуемые группы      |                          | Тестовая статистика, критерий Манна-Уитни |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                    |                 | Группа 1                | Группа 2                 |                                           |
|                                                                                    |                 | КТ 1-2                  | КТ 3-4                   |                                           |
| Глобальный систолический стрейн правого желудочка, %                               | Через 3 месяца  | -23,3<br>[-20,4; -25,9] | -22,6<br>[-18,4; -24,7]  | U=462,<br>p=0,041                         |
|                                                                                    | Через 6 месяцев | -24,6<br>[-21,1; -27,5] | -24,2<br>[-21,4; -25,6]  | U=605,<br>p=0,06                          |
| Оценка значимости динамических изменений                                           |                 | p<0,0001                | p<0,0001                 | Критерий Вилкоксона                       |
| Сегментарный систолический стрейн межжелудочковой перегородки, базальный сегмент % | Через 3 месяца  | -18,0<br>[-17,6; -19,0] | -15,0<br>[-16,1; -18,0]  | U=22,<br>p<0,0001                         |
|                                                                                    | Через 6 месяцев | -18,1<br>[-17,0; -19,1] | -17,7<br>[-15,25; 19,75] | U=196,<br>p<0,0001                        |
| Оценка значимости динамических изменений                                           |                 | p=0,015                 | p<0,0001                 | Критерий Вилкоксона                       |

В динамике через 12 месяцев после заболевания у пациентов КТ 3-4 установлено уменьшение конечного диастолического размера ПЖ, размеров селезенки, между тем отмечалось нарастание отношения диастолических скоростей Em/Am на латеральном фиброзном кольце трикуспидального клапана на 14% (p=0,008), (табл. 4).

Таблица 4

Эхокардиографические показатели на контрольных визитах (Медиана [25й; 75й перцентили])

| Исследуемые параметры                              |                  | Исследуемые группы     |                         | Тестовая статистика критерий Манна-Уитни |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
|                                                    |                  | Группа 1               | Группа 2                |                                          |
|                                                    |                  | КТ 1-2                 | КТ 3-4                  |                                          |
| КДР ПЖ, мм                                         | через 3 месяца   | 27,0<br>[26,3; 30,5]   | 30,6<br>[28,2; 30,9]    | U=353,<br>p=0,0032                       |
|                                                    | через 6 месяцев  | 28,0<br>[27,6; 32,2]   | 30,0<br>[29,6; 33,3]    | U=74,<br>p<0,001                         |
|                                                    | через 12 месяцев | 28,0<br>[27,5; 32,1]   | 29,2<br>[28,5; 31,1]    | U=104,<br>p=0,01                         |
| Оценка значимости динамических изменений ПЖ        |                  | $\chi^2=3,56$ , p=0,17 | $\chi^2=4,54$ , p=0,15  | Критерий Фридмана                        |
| ТК Em/Am                                           | через 3 месяца   | 0,75<br>[0,71; 0,79]   | 0,78<br>[0,76; 1,10]    | U=541,5<br>p=0,025                       |
|                                                    | через 6 месяцев  | 0,85<br>[0,81; 0,92]   | 1,00<br>[0,81; 1,16]    | U=135,<br>p=0,04                         |
|                                                    | через 12 месяцев | 0,90<br>[0,68; 0,91]   | 0,95<br>[0,86; 1,25]    | U=157,5,<br>p=0,12                       |
| Оценка значимости динамических изменений ТК Em/Am, |                  | $\chi^2=7,02$ , p=0,03 | $\chi^2=9,56$ , p=0,008 | Критерий Фридмана                        |

|                                                 |                  |                             |                         |                   |
|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------|
| Площадь селезенки, см <sup>2</sup>              | через 3 месяца   | 40,0<br>[38,6; 46,3]        | 47,0<br>[42,4; 48,1]    | U=240,0, p=0,002  |
|                                                 | через 6 месяцев  | 39,0<br>[36,6; 42,8]        | 42,3<br>[36,1; 44,3]    | U=132,0, p=0,029  |
|                                                 | через 12 месяцев | 39,0<br>[36,3; 42,7]        | 42,0<br>[39,7; 45,2]    | U=127,0, p=0,02   |
| Оценка значимости динамических изменений S сел, |                  | $\chi^2=10,69$ ,<br>p=0,005 | $\chi^2=5,24$ , p=0,006 | Критерий Фридмана |

Примечание: КДР ПЖ (срединный) мм, — конечный диастолический размер правого желудочка, ТК Em/Am - отношения пиковых диастолических скоростей на латеральном фиброзном кольце трикуспидального клапана.

Таким образом, у пациентов после перенесенной COVID-19 - ассоциированной пневмонии через 3 месяца были выявлены признаки дисфункции правых отделов сердца, которые проявлялись нарушением диастолической функции правого желудочка в сочетании с легочной гипертензией, снижением глобального эндокардиального систолического стрейна правого желудочка, а также ремоделированием правых отделов сердца, нижней полой, селезеночной вен и селезенки. При изучении данных параметров через 6 и 12 месяцев было установлено улучшение некоторых кардиогемодинамических показателей.

#### Дисфункция правых отделов сердца у пациентов через 3, 6 и 12 месяцев после COVID-19 - ассоциированной пневмонии

Проведен анализ пациентов с формированием дисфункции правых отделов сердца через 3 месяца после перенесённого заболевания. Установлено, что всего у 24 (32%) пациентов из общего количества больных отмечалось нарушение диастолической функции правого желудочка (100%), у большинства из этих больных также была выявлена легочная гипертензия (54%), нарушение глобального эндокардиального систолического стрейна правого желудочка (58,3%) и увеличение КДР правого желудочка и индексированного объема правого предсердия (45,8%). При этом чаще правожелудочковая недостаточность развивается у пациентов со степенью поражения легких КТ 3-4 (F=0,04, p<0,05), (табл. 5).

У 11 (45,8%) пациентов с дисфункцией правых отделов сердца выявлены нарушения гепатопортальной кровотока: дилатация нижней полой, селезеночной вен, увеличение размера селезенки, в основном данные нарушения встречались у представителей со степенью поражения легких КТ 3-4 (F=0,02, p<0,05).

Таблица 5

Дисфункция правых отделов сердца у больных после COVID-19 через 3, 6 и 12 месяцев

|                                          | Исследуемые группы                |                          | Тестовая статистика, $\chi^2$ |
|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                          | Группа 1                          | Группа 2                 |                               |
|                                          | КТ 1-2                            | КТ 3-4                   |                               |
| Дисфункция правых отделов сердца         | через 3 месяца всего: 32% (24/74) |                          |                               |
|                                          | 33% (8/24)                        | 66% (16/24)              | F=0,04<br>p<0,05              |
|                                          | через 6 месяцев всего: 12% (9/74) |                          |                               |
|                                          | 22% (2/9)                         | 77% (7/9)                | F=0,007<br>p<0,05             |
|                                          | через 12 месяцев всего: 6% (5/74) |                          |                               |
|                                          | 0% (0/5)                          | 100% (5/5)               | F=0,07<br>p>0,05              |
| Оценка значимости динамических изменений | Q=11,14, st=2,<br>p=0,004         | Q=18,2, st=2,<br>p<0,001 | Критерий Кокрена              |

|                                                                   |                           |                             |                  |                           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|
| Диастолическая дисфункция правого желудочка                       | Через 3 месяца            | <b>Всего: 100% (24/24)</b>  |                  |                           |
|                                                                   |                           | 100% (8/24)                 | 100% (16/24)     | $\chi^2=5,3$<br>p=0,021   |
|                                                                   | Через 6 месяцев           | <b>Всего: 100% (9/9)</b>    |                  |                           |
|                                                                   |                           | 25% (2/9)                   | 75% (7/9)        | F=0,03<br>p<0,05          |
|                                                                   | Через 12 месяцев          | <b>Всего: 100% (5/5)</b>    |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/3)                    | 100% (5/5)       | F=0,05<br>p>0,05          |
| Легочная гипертензия                                              | Через 3 месяца            | <b>Всего: 54% (13/24)</b>   |                  |                           |
|                                                                   |                           | 38,4% (5/13)                | 61,5% (8/13)     | $\chi^2=0,61$<br>p=0,43   |
|                                                                   | Через 6 месяцев           | <b>Всего: 44% (4/9)</b>     |                  |                           |
|                                                                   |                           | 11% (1/4)                   | 33% (3/4)        | F=0,07<br>p>0,05          |
|                                                                   | Через 12 месяцев          | <b>Всего: 20% (1/5)</b>     |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/1)                    | 100% (1/1)       | F=0,06<br>p>0,05          |
| Оценка значимости динамических изменений                          | Q=11,14, st=2,<br>p=0,004 | Q=18,2, st=2,<br>p<0,001    | Критерий Кокрена |                           |
| Глобальный систолический стрейн                                   | Через 3 месяца            | <b>Всего: 58,3% (14/24)</b> |                  |                           |
|                                                                   |                           | 35,7% (5/14)                | 64% (9/14)       | $\chi^2=0,22$ ,<br>p=0,03 |
|                                                                   | Через 6 месяцев           | <b>Всего: 11% (1/9)</b>     |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/1)                    | 100% (1/1)       | F=0,06<br>p>0,05          |
|                                                                   | Через 12 месяцев          | <b>Всего: 0% (0/3)</b>      |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/0)                    | 0% (0/0)         | NaN                       |
| Оценка значимости динамических изменений                          | Q=11,14, st=2,<br>p=0,004 | Q=18,2, st=2,<br>p<0,001    | Критерий Кокрена |                           |
| Увеличение КДР ПЖ (3и >), мм<br>Увеличение ИО ПП (28 и >),мл/м2   | Через 3 месяца            | <b>Всего: 46% (11/24)</b>   |                  |                           |
|                                                                   |                           | 18% (2/11)                  | 82% (9/11)       | F=0,03<br>p<0,05          |
| <b>Ремоделирование гепатолиенального кровотока через 3 месяца</b> |                           | <b>Всего: 45,8% (11/24)</b> |                  |                           |
| Увеличение диаметра НПВ ( $\geq 21$ мм)                           |                           | 82% (9/11)                  |                  |                           |
|                                                                   |                           | 18% (2/11)                  | 63% (7/11)       | F=0,03<br>p<0,05          |
| Увеличение диаметра СВ ( $\geq 12$ мм)                            |                           | 18% (2/11)                  |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/2)                    | 100% (2/2)       | F=0,12<br>p>0,05          |
| Увеличение размеров селезенки                                     |                           | 45% (5/11)                  |                  |                           |
|                                                                   |                           | 0% (0/5)                    | 100% (5/5)       | F=0,32<br>p>0,05          |

Примечание: КДР ПЖ, мм – конечный диастолический размер правого желудочка, ИО ПП индексированный объем правого предсердия, мл/м2, D НПВ, мм – диаметр нижней полой вены, D СВ, мм – диаметр селезеночной вены.

При динамическом обследовании через 6 месяцев после коронавирусной инфекции конечный диастолический размер правого желудочка, индексированный объем правого предсердия и параметры гепатолиенального кровотока у пациентов в изучаемых группах

нормализовались (не превышали референсные значения). Показатели диастолической функции правого желудочка нормализуются через 6 месяцев у 62% пациентов, а через 1 год у 79,1% больных. Легочная гипертензия у пациентов с дисфункцией правого желудочка через 6 месяцев сохраняется у 44% пациентов, а через 12 месяцев у 20% больных. Снижение глобального систолического стрейна ПЖ через 6 месяцев выявлено у 11% пациентов, а через год у всех обследованных данный показатель не превышал нормативные параметры.

Таким образом, при динамическом обследовании через 6 месяцев после заболевания правожелудочковая недостаточность сохранялась у 9 (12%) пациентов ( $F=0,007$ ,  $p<0,05$ ) (из них 5 пациентов на амбулаторном этапе не принимали антикоагулянты, назначенные после выписки из стационара). Через 12 месяцев только у 5 (6%) пациентов с КТ 3-4 ( $F=0,07$ ,  $p>0,05$ ) была диагностирована дисфункция правых отделов сердца. Выявленные изменения через 6 и 12 месяцев были диагностированы лишь у больных с выраженным поражением легких (КТ 3-4) и у лиц с низкой приверженностью к применению антикоагулянтов на амбулаторном этапе лечения.

### Клинические маркеры дисфункции правых отделов сердца

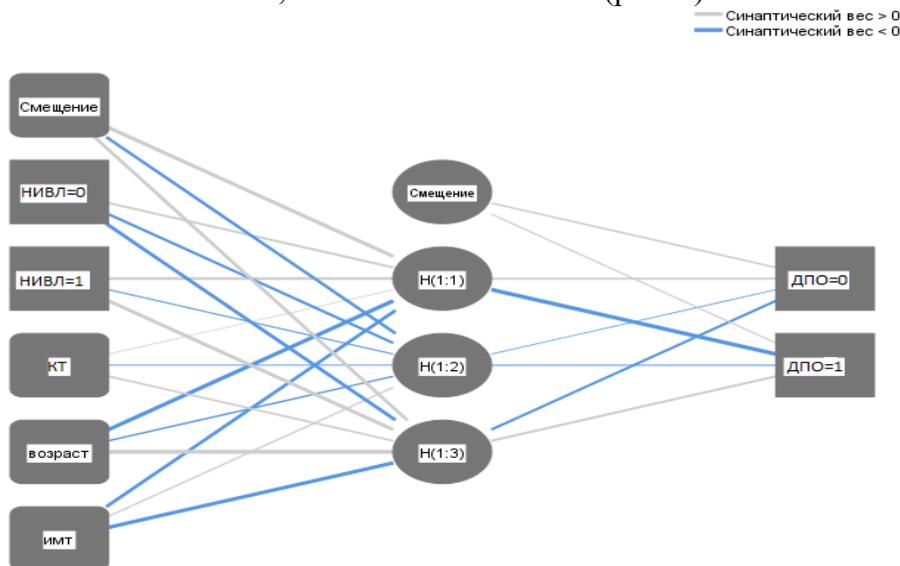
Нами был проведен подробный анализ клинических, анамнестических, антропометрических данных пациентов, у которых установлена дисфункция правых отделов сердца.

Было показано, что клиническими маркерами ассоциированными с развитием дисфункции правых отделов являются: мужской пол (75% мужчин, против 25% % женщин,  $p<0,001$ ), увеличение числа сердечных сокращений ( $ЧСС \geq 90$  уд/мин 79% пациентов, против 21% больных,  $p<0,001$ ), необходимость длительного лечения в стационаре (более 20 дней – 75% пациентов, против 25% больных,  $p=0,014$ ).

### Прогнозирование развития дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию

Для определения минимального количества независимых предикторов, достаточного для эффективного прогнозирования развития дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию, использовался встроенный в программу IBM SPSS Statistics модуль Neural Networks.

Первоначальный анализ включал 52 параметра (некоторые клинические, биохимические параметры крови, антропометрические данные). В конечном итоге, наиболее важными оказались 4 параметра: важность возраста составляла 33%, ИМТ – 31%, процент поражения легких по данным КТ ОГК – 12%, наличие НИВЛ – 24% (рис. 1).



Функция активации скрытого слоя: Гиперболический тангенс  
Функция активации выходного слоя: Softmax

Рисунок 1. Структура многослойного перцептрона, позволяющего прогнозировать развитие дисфункции правых отделов сердца

На основании бинарной логистической регрессии, включающей оценку зависимости развития дисфункции правых отделов сердца от значений указанных значимых параметров, получено уравнение вида:

$$DF = \frac{1}{1 + e^{5,41 - 0,009 \times \text{КТ} - 1,276 \times \text{НИВЛ} + 0,04 \times \text{ИМТ} - 0,113 \times \text{Воз}}}$$

где DF – условный коэффициент, отражающий вероятность наличия дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших коронавирусную инфекцию; 5,41 – константа (регрессионный коэффициент  $b_0$ ); 0,009, 1,276, 0,04, 0,113 – не стандартизированные коэффициенты  $b_0$ ; e – основание натурального логарифма (~2,72); КТ – процент поражения легких по данным КТ ОГК (%); НИВЛ – наличие / отсутствие неинвазивной вентиляции легких во время лечения (0/1); ИМТ – индекс массы тела ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ); Воз – возраст обследуемых (лет).

При значении  $DF \geq 0,317$  прогнозируют высокую вероятность развития дисфункции правых отделов сердца у пациентов после COVID-19.

Разработанная модель обладает чувствительностью равной 81%, специфичностью – 73%; площадь под ROC-кривой свидетельствует о достаточной эффективности модели (ROC-AUC=0,798 [95% CI 0,692 - 0,904],  $p < 0,001$ , что позволяет использовать ее для прогнозирования риска развития дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию.

## ВЫВОДЫ

1. После перенесенной новой коронавирусной инфекции, осложненной пневмонией, через 3 месяца в 32% случаев развивается дисфункция правых отделов сердца: диастолическая дисфункция правого желудочка в 100%, в сочетании с легочной гипертензией в 47,1%, со снижением глобального эндокардиального систолического стрейна правого желудочка в 58,3%, ремоделирование правого предсердия и желудочка у 46% пациентов. Данные осложнения развиваются чаще у пациентов с тяжелым поражением легких (66,7% пациентов,  $p < 0,05$ ).

2. У 45,8% больных с дисфункцией правых отделов сердца происходит ремоделирование гепатолиенального кровотока, которое проявляется увеличением диаметра нижней полой вены (85,7%), расширением диаметра селезеночной вены (18%), увеличением размеров селезенки (45%). Выявленные нарушения развиваются преимущественно у пациентов с тяжелым поражением легких (82% больных,  $p < 0,05$ ).

3. Клиническими факторами, ассоциированными с развитием дисфункции правых отделов сердца после новой коронавирусной инфекции, являются: мужской пол (75% мужчин против 25% женщин,  $p < 0,001$ ), увеличение числа сердечных сокращений ( $\text{ЧСС} \geq 90$  уд/мин, 79% пациентов против 21% больных,  $p < 0,001$ ), длительность лечения в стационаре (более 20 дней – 75% пациентов против 25% больных,  $p = 0,014$ ).

4. Через 6 месяцев после перенесенного заболевания у 12% больных сохраняются кардиогемодинамические расстройства со стороны правых отделов сердца: нарушение диастолической функции правого желудочка у 88,9%, в сочетании с легочной гипертензией у 44% и снижение глобального эндокардиального систолического стрейна правого желудочка у 33% пациентов. Через 12 месяцев наблюдения дисфункция правых отделов сердца установлена лишь у 6% больных: нарушение диастолической функции правого желудочка у 47,3% и в сочетании с легочной гипертензией у 10,5% пациентов. Выявленные изменения через 6 и 12 месяцев регистрировались у больных с выраженным поражением легких и у лиц с низкой приверженностью к применению антикоагулянтов на амбулаторном этапе лечения.

5. Прогностическими критериями развития дисфункции правых отделов сердца у больных, перенесших коронавирусную инфекцию, осложненную пневмонией, являются: возраст, индекс массы тела, процент поражения легких по данным компьютерной томографии органов грудной клетки, потребность в проведении неинвазивной вентиляции легких во время лечения заболевания.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Всем пациентам, перенесшим новую коронавирусную инфекцию, необходимо тщательное клиничко-инструментальное обследование, включающее проведение эхокардиографии с изучением диастолической функции правых отделов сердца методом тканевого доплеровского исследования фиброзных колец клапанов, исследование глобального эндокардиального систолического стрейна правого желудочка, а при наличии морфофункциональных нарушений необходимо изучение и гепатолиенального кровотока.

При сочетании дисфункции правых отделов сердца с нарушением гепатолиенального кровотока показан динамический контроль эхокардиографии через 6 и 12 месяцев и наблюдение у кардиолога для контроля приверженности пациентов к приему антикоагулянтов. Предложенная модель позволяет выявить группу пациентов с высоким риском развития дисфункции правых отделов сердца после перенесенной новой коронавирусной инфекции.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

**Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК  
Минобрнауки России:**

1. Ремоделирование правых отделов сердца и гепатолиенальное кровообращение у больных, перенесших коронавирусную инфекцию / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, А.В. Говорин [и др.]. – DOI 10.29001/2073-8552-2022-37-4-70-76 // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2022. – Т. 37, № 4. – С. 70–76.
2. Поражение сердца и эндотелиальная дисфункция у больных, перенесших коронавирусную инфекцию / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, А.В. Говорин [и др.] // Вестник терапевта. – 2023. – № 1 (56). – С. 1–7. – URL: <https://journaltherapy.ru/statyi/porazhenieserdca-i-jendotelialnaja-disfunkcija-u-bolnyh-perenessih-koronavirusnuju-infekciju/> (дата обращения: 22.01.2024).
3. “Постковидный” синдром: морфо-функциональные изменения и нарушения ритма сердца / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, Д.Н. Зайцев [и др.]. – DOI 10.15829./1560–4071–2021–4485 // Российский кардиологический журнал. – 2021. – Т. 26, № 7. – С. 32–39.
4. Изменения кардиогемодинамических показателей в динамике у больных после перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, А.В. Говорин [и др.]. – DOI 10.15829/1560-4071-2023-5300 // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т. 28, № 6. – С. 89–94.
5. Морфо-функциональные изменения и нарушения ритма сердца у пациентов с легким и среднетяжелым течением коронавирусной инфекции (covid-19) / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, Д.Н. Зайцев [и др.]. – DOI 10.52485/19986173\_2021\_2\_76 // Забайкальский медицинский вестник : электронное научное издание. – 2021. – № 2. – С. 76-84. – URL: <https://www.zabmedvestnik.ru/jour/article/view/72> (дата обращения: 06.08.2023).
6. Кардиогемодинамические изменения и нарушения ритма сердца после перенесенной коронавирусной инфекции / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, А.В. Говорин [и др.]. – DOI 10.18087/cardio.2023.2.n1973 // Кардиология. – 2023. – Т. 63, № 2. – С. 27–33.

### Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024665701 Российская Федерация. Программа для диагностики дисфункции правых отделов сердца у пациентов, перенесших COVID-19-ассоциированную пневмонию / Чистякова М.В., Медведева Н.А., Мудров В.А. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – № 2024664062 ; дата поступления 19.06.2024 ; дата государственной регистрации в реестре программ для ЭВМ 04.07.2024. – 1 с.

### Работы, опубликованные в других изданиях:

8. Чистякова М.В. Кардиогемодинамические изменения после перенесенной коронавирусной инфекции в динамике через 3, 6 и 12 месяцев / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, Т.В. Калинин. – DOI 10.18087/cardio.2023.4.n2455 // Кардиология. – 2023. – Т. 63, № 4. – С. 77–78. (Тезисы Национального конгресса с международным участием «Сердечная недостаточность 2022», г. Москва, 09.12.2022–10.12.2022).
9. Поражение правых отделов сердца у больных после перенесенной коронавирусной инфекции / М.В. Чистякова, Т.В. Калинин, Н.А. Медведева, Я.В. Кудрявцева. – DOI 10.18087/cardio.2024.5.n2657 // Кардиология. – 2024. – Т. 64, № 5. – С. 71–72. (Тезисы Национального конгресса с международным участием «Сердечная недостаточность 2023», г. Москва, 08.12.2023–09.12.2023).
10. Состояние правых отделов сердца и гепатолиенального кровотока у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию (сovid-19) / Н.А. Медведева, М.В. Чистякова, Я.В. Кудрявцева, А.В. Говорин //I ежегодная Научная сессия ФГБОУ ВО ЧГМА : сборник научных трудов, 15 декабря 2022 г., г. Чита / под редакцией Н.В. Ларевой. – Чита : РИЦ ЧГМА, 2022. – С. 74–75. – 1 CD-ROM. – Загл. с титул. экрана. – ISBN 978-5-904934-51-4.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|            |   |                                                              |
|------------|---|--------------------------------------------------------------|
| КТ ОГК     | – | компьютерная томография органов грудной клетки               |
| ИМТ        | – | индекс массы тела                                            |
| КДР ПЖ     | – | конечный (срединный) диастолический размер правого желудочка |
| ЛЖ         | – | левый желудочек                                              |
| НИВЛ       | – | неинвазивная искусственная вентиляция легких                 |
| ПЦР        | – | полимеразная цепная реакция                                  |
| СВ         | – | селезеночная вена                                            |
| НПВ        | – | нижняя полая вена                                            |
| ПП         | – | правое предсердие                                            |
| ПЖ         | – | правый желудочек                                             |
| УЗИ        | – | ультразвуковое исследование                                  |
| ЧСС        | – | частота сердечных сокращений                                 |
| ЭхоКГ      | – | эхокардиография                                              |
| COVID-19   | – | Corona Virus Disease 2019                                    |
| FAS        | – | Fatigue Assessment Scale                                     |
| mMRC       | – | The Modified Medical Research Council Dyspnea Scale          |
| SARS-CoV-2 | – | severe acute respiratory syndrome-related coronavirus-2      |