

ИНСТИТУТ СЕРДЦА И СОСУДОВ



Директор Института сердца и сосудов д.м.н., профессор О.М. Моисеева



Сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему остаются одной из основных причин ранней инвалидизации и смертности в Российской Федерации. Реализация принятой в настоящее время концепции персонифицированного подхода к диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний неразрывно связана с проведением на базе Института сердца и сосудов фундаментальных и прикладных исследований, направленных на создание эффективных медицинских технологий профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистой патологии.



Руководствуясь принципами ценностной медицины, сотрудники Института осуществляют научно-методическое сопровождение при оказании специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией, а также участвуют в подготовке научных и врачебных кадров в системе послевузовского профессионального образования.

Структура Института сердца и сосудов

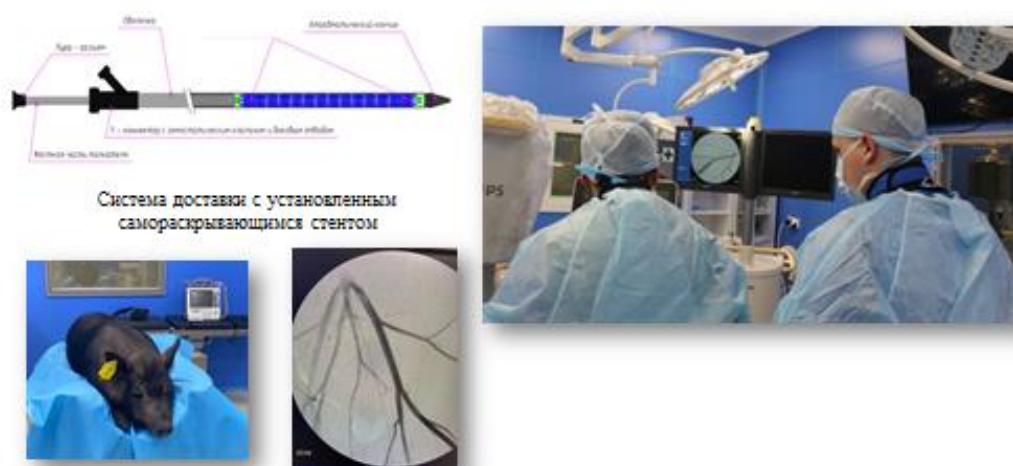


За 2022 год сотрудники института провели исследования по 9 государственным заданиям и 2 грантам.

Основные результаты по государственным заданиям:

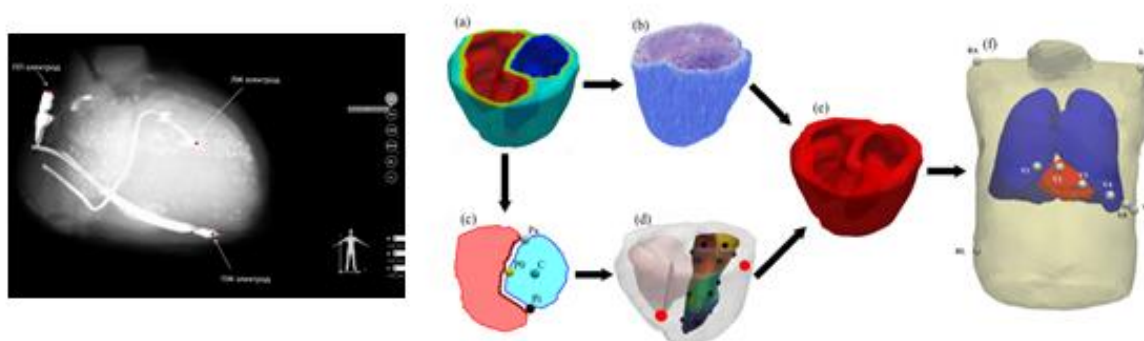
- 1. A21-121031100286-1.** «Анализ больших лабораторных данных (big data) с применением технологий искусственного интеллекта для повышения информативности обследования и оптимизации затрат в определении прогноза осложнений при сердечно-сосудистых заболеваниях». В условиях ограниченной доступности рутинного измерения концентрации фибрин-мономера иммунологическим методом и с учетом его патофизиологической значимости при беременности с помощью машинного обучения разработана модель клинического заключения об активации системы гемостаза и соответствующей настороженности в отношении развития тромбозно-тромботических осложнений на основе использования результатов измерения тромбинового времени и концентрации D-димера.
- 2. A21-121031100298-4.** «Разработка конструкции и технологии производства саморасширяемого голометаллического стента для лечения атеросклеротического поражения подвздошно-бедренного сегмента». Созданные на основании математического анализа и подбора материалов образцы голометаллического стента успешно прошли доклинические испытания на экспериментальных животных и продемонстрировали безопасность их применения.

Имплантация опытных образцов саморасширяемого голометаллического стента для лечения атеросклероза подвздошно-бедренного сегмента экспериментальным животным



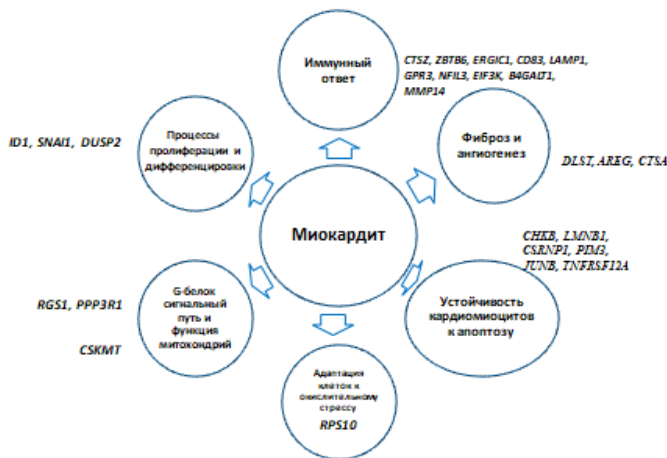
3. **A21-121031100305-9.** «Разработка системы поддержки принятия решений прогнозирования развития отдаленных исход венозных тромбоэмболических осложнений». Показано, что кардиопульмональное нагрузочное тестирование может быть использовано для стратификации риска неблагоприятных исходов у пациентов с посттромбоэмболическим синдромом. Выявлена связь уровня микроРНК miR-221 и miR-223 в микровезикулах плазмы крови пациентов, перенесших острую тромбоэмболию легочной артерии с развитием тяжелых посттромбоэмболических осложнений.
4. **A21-119070490032-0.** «Разработка персонифицированных математических моделей прогнозирования функциональной геометрии и обратного ремоделирования миокарда при интервенционной терапии хронической сердечной недостаточности с применением молекулярных и электрофизиологических методов исследования». Показано, что выбор в соответствии с максимальной межжелудочковой электрической задержкой активного полюса квадрупольного левожелудочкового электрода сопровождается снижением доли нереспондеров ресинхронизирующей терапии и более выраженным снижением электрической диссинхронии желудочков. Подтверждено, что оптимизация вектора стимуляции является значимым предиктором успешности терапии (Рис.2).

Разработка персонифицированной компьютерной модели для повышения эффективности ресинхронизирующей терапии



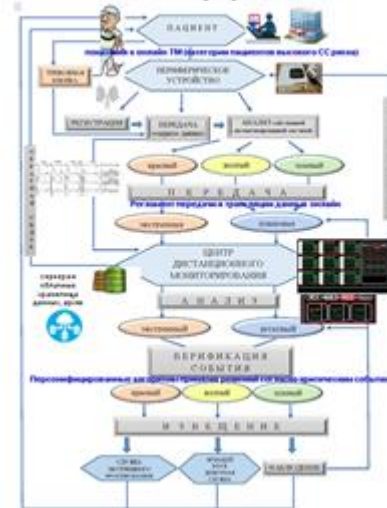
5. **A20-120092490045-8.** «Разработка методов снижения риска коронарных событий у пациентов ишемической болезнью сердца при плановом хирургическом вмешательстве на периферических артериях и аорте». Создана «Программа подготовки больных ИБС к плановым внесердечным хирургическим вмешательства (MedIBS)», которая реализует автоматизированный алгоритм, позволяющий персонифицировать и облегчить протокол обследования и лечения больных стабильной ИБС, совершенствовать лечебно-диагностические процессы и инструменты для маршрутизации пациентов с целью снижения частоты неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при внесердечных сосудистых операциях.
6. **A20-120092490041-0.** «Транскриптомные биосигнатуры клеток периферической крови для оценки прогноза течения некоронарогенных заболеваний миокарда». Подтверждено, что неоднородность клинической картины воспалительного заболевания миокарда и разнообразие ответа на проводимую терапию могут быть обусловлены индивидуальными особенностями профиля экспрессии генов. Методом высокопроизводительного секвенирования клеток мононуклеарных клеток периферической крови выявлено снижение экспрессии 38 белок-кодирующих генов, ответственных за адаптацию клеток к окислительному стрессу, иммунный ответ, процессы фиброза и ангиогенеза, устойчивость кардиомиоцитов к апоптозу, состояние митохондрий и G-белок сигнального пути, а также процессы пролиферации и дифференцировки клеток.

Схематичное изображение предполагаемого участия генов в патогенезе миокардита



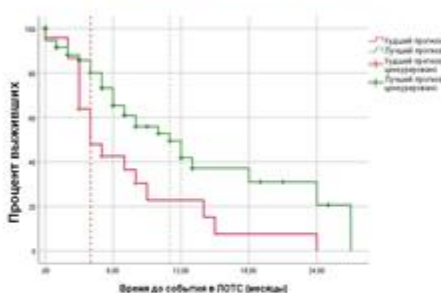
7. **A20-120092490042-7.** «Создание Центра дистанционного мониторингирования физиологических параметров пациента высокого сердечно-сосудистого риска и персонифицированных алгоритмов принятия решения на основании полученных данных в режиме реального времени». Создан проект центра дистанционного мониторинга физиологических параметров пациентов высокого сердечно-сосудистого риска, экстренного реагирования с автоматизированной системой анализа и передачи данных в онлайн режиме и персонифицированными, пациент-ориентированными алгоритмами принятия решения в условиях стационара и оценена его клиническая эффективность.

Схема работы центра дистанционного мониторинга

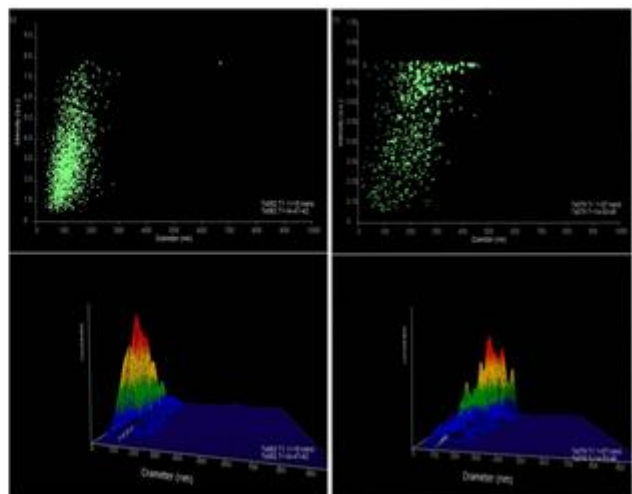


8. **A22-122012600245-1.** Разработка нового подхода оценки течения и прогноза пациентов с хронической сердечной недостаточностью при трансплантации сердца на основе анализа микрочастиц и свободно циркулирующей ДНК. В рамках предварительного анализа данных подтверждено, что рутинных методов обследования недостаточно для создания высокоточных шкал для оценки прогноза больных с тяжелым течением хронической сердечной недостаточности.

Кривые выживаемости пациентов в листе ожидания на трансплантацию сердца (ЛОТС) в зависимости от прогноза

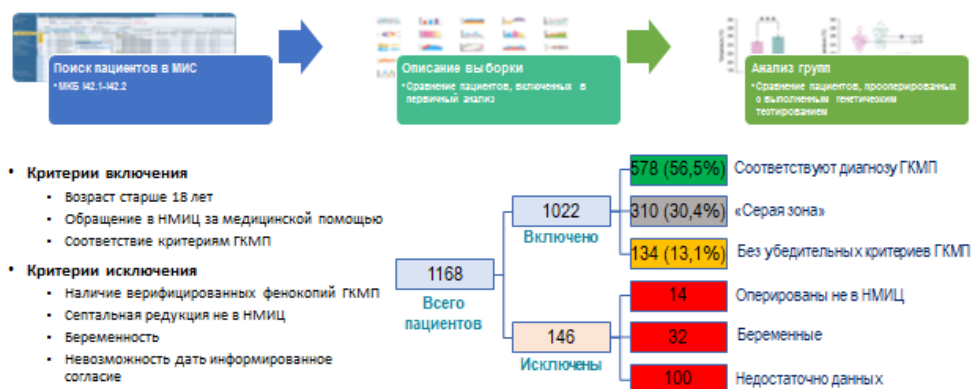


Концентрация внеклеточных везикул в зависимости от их размера в плазме крови методом анализа траектории наночастиц



9. **A22-122012000074-3.** Разработка программы персонализированного подхода к выбору оптимальной стратегии лечения и профилактики пациентов с гипертрофической кардиомиопатией. Показано, что диагностика гипертрофической кардиомиопатии среди пациентов так называемой «серой зоны», имеющих сопутствующую патологию, крайне затруднена и требует проведения дополнительного обследования с применением современных методов визуализации, в т.ч. магнитно-резонансной томографии сердца. Стандартный подход, направленный на выявление патологических вариантов в генах, кодирующих синтез саркомерных белков, может иметь низкую информативность у пациентов старшей возрастной группы с коморбидностью, что требует проведения дополнительных исследований.

Регистр пациентов с гипертрофической кардиомиопатией ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»



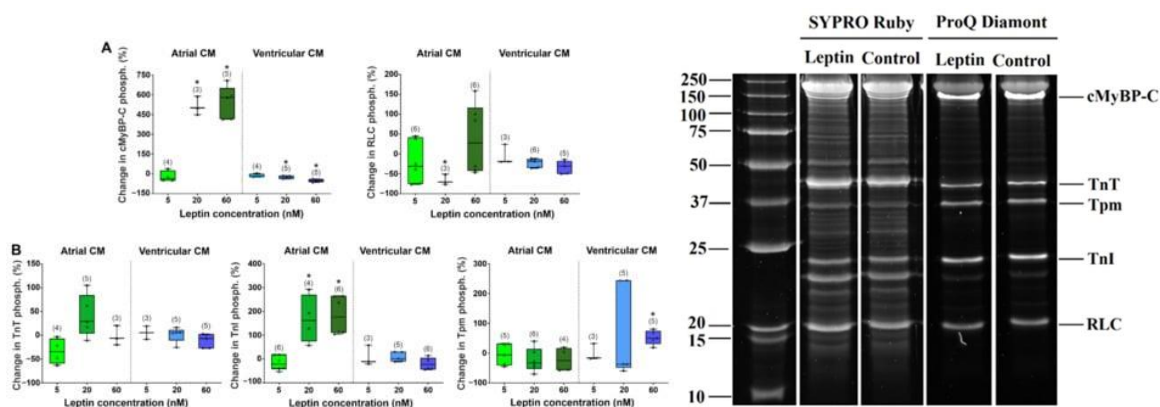
Сотрудники Института сердца и сосудов проводили научные исследования в рамках грантов РФФИ и Минобрнауки:

1. **075-15-2020-800.** «Разработка новых технологий профилактики и лечения сердечной недостаточности на основе нейромодуляции».

В экспериментах химической инактивации нервных ганглиев предсердий получено увеличение устойчивости миокарда к фибрилляции предсердий. В рандомизированном клиническом исследовании у пациентов с ортостатической гипотензией показана роль неинвазивной чрескожной стимуляции спинного мозга в коррекции системного сосудистого сопротивления. Выполнено исследование продолженной стимуляции спинного мозга, показавшее безопасность методики для применения в амбулаторных условиях. Проведен ряд экспериментов по использованию катетерной лазерной абляции миокарда и ганглиев предсердий. В экспериментах *in vivo*, чрессосудистая лазерная денервация предсердий затрудняла индукцию фибрилляции предсердий. Разработана и внедрена в экспериментальные модели интервенционных вмешательств при легочной гипертензии методика адаптивной денервации легочной артерии, включающая электрофизиологическое картирование периваскулярных нервов, близлежащих структур и применение комбинации радиочастотной и лазерной абляции.

В экспериментальных и клинических исследованиях изучены закономерности динамики хронотропной и вазомоторной регуляции кровообращения в раннем и отсроченном периоде после трансплантации сердца, что позволяет оптимизировать реабилитацию реципиентов сердца.

Выявлены биомаркеры фиброза, адипокины, показатели вариабельности ритма сердца, ассоциированные диастолической дисфункцией, ремоделированием левого желудочка.



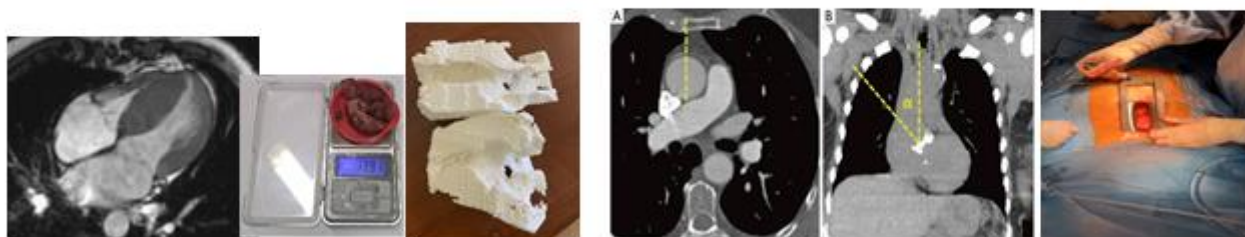
По результатам этих исследований опубликовано 11 статей категории Q1-Q2 (Scopus/Web of Science) с суммарным импакт-фактором 54,242.

2. **22-25-20132.** «Поиск предикторов формирования посттромбоэмболического синдрома у пациентов, перенесших тромбоэмболию легочной артерии». Показано, что у пациентов с посттромбоэмболическим синдромом регистрируется повышенное число внеклеточных микровезикул плазмы крови тромбоцитарного ($CD9^+CD41^+$) и эндотелиального ($CD9^+CD105^+$), которое может указывать на активацию тромбоцитов и повреждение эндотелия. При исследовании теста генерации тромбина с использованием микровезикул тромбоцитарного происхождения получены результаты, указывающие на снижение активности микрочастиц либо на их активное потребление вследствие активации каскада коагуляции.

Благодаря интеграции науки и клиники, сотрудники Института сердца и сосудов продолжают работать над созданием новых технологий и инновационных изделий, среди которых длительное мониторирование электрокардиограммы при помощи имплантируемых кардиомониторов и удаленной телеметрии; технологии многополюсной и мультисайтовой стимуляции левого желудочка для повышения эффективности сердечной ресинхронизирующей терапии, фибро-оптической абляции миокарда/нервов и постоянной стимуляции пучка Гиса, электрической стимуляции спинного мозга для лечения рефрактерной стенокардии и неинвазивной коррекции ортостатической гипотензии.

Новые технологии в сердечно-сосудистой хирургии

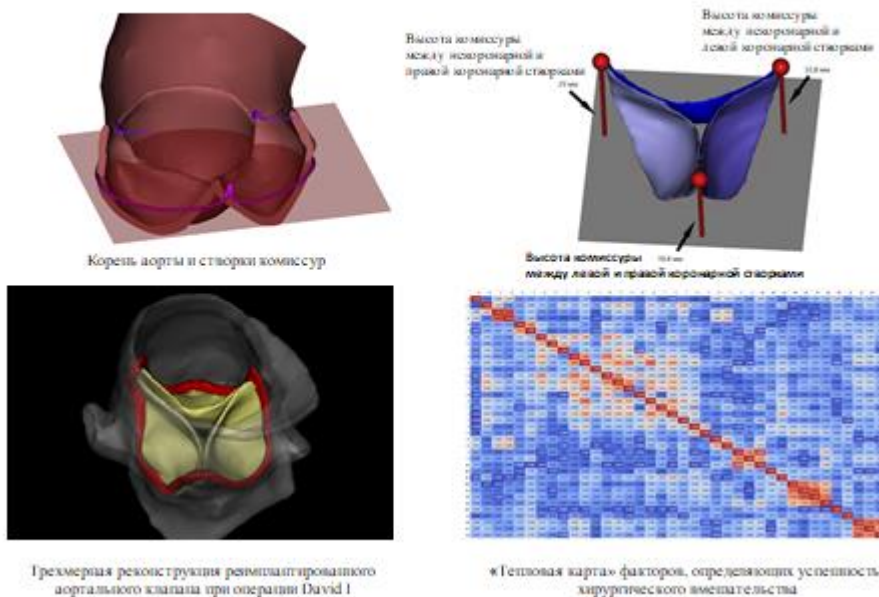
Миниинвазивные операции на аортальном клапане



В связи с ростом коморбидности пациентов с сердечно-сосудистой патологией широко используются технологии миниинвазивной клапанной хирургии, гибридные и клапано-сохраняющие операции при аневризмах восходящего отдела аорты с

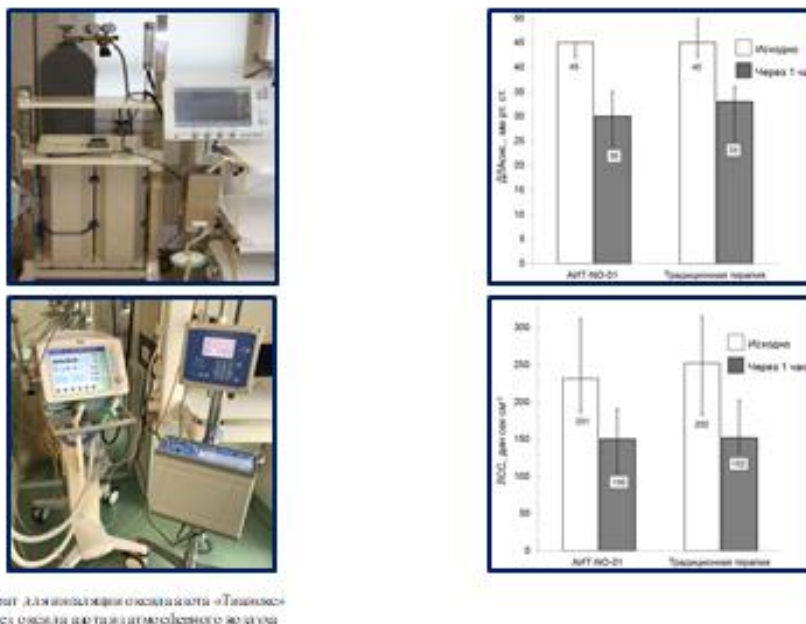
использованием использованием технологии математического моделирования и современные подходы к лечению посттромбоэмболического синдрома.

Математическое моделирование в сердечно-сосудистой хирургии



Совместно с Росатомом проводятся исследования нового аппарата «Тианокс» для отделений реанимаций и интенсивной терапии, генерирующего монооксид азота.

Сравнительная оценка эффективности терапии оксидом азота, синтезированным из атмосферного воздуха с помощью аппарата «Тианокс»



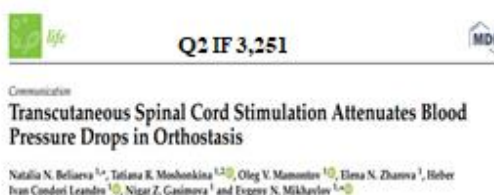
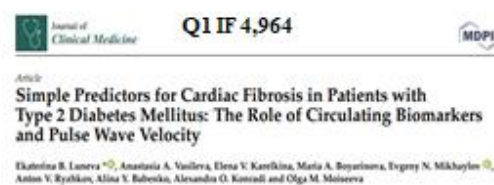
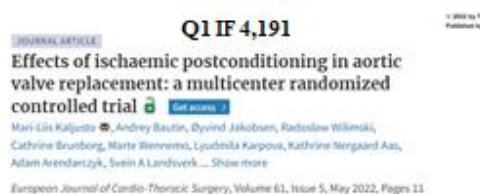
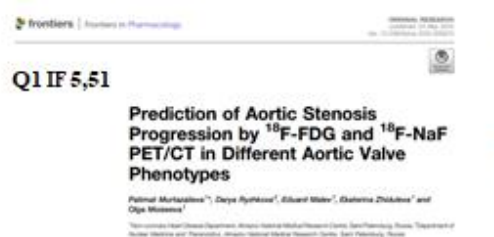
За 2022г опубликовано 175 статей с суммарным импакт-фактором 468,859, из которых 48 публикаций в журналах уровня Q1/Q2.

Основные публикации сотрудников института в 2022 году:

1. Lopez-Sendon JL, Cyr DD, Mark DB, Bangalore S, Huang Z, White HD, Alexander KP, Li J, Nair RG, Demkow M, Peteiro J, Wander GS, Demchenko EA, Gamma R, Gadkari M, Poh KK, Nageh T, Stone PH, Keltai M, Sidhu M, Newman JD, Boden WE, Reynolds HR, Chaitman BR, Hochman JS, Maron DJ, O'Brien SM. **Effects of initial invasive vs. initial conservative treatment strategies on recurrent and total cardiovascular events in the ISCHEMIA trial.** European Heart Journal. 2022; 43(2): ehab509 138-149 DOI:10.1093/eurheartj/ehab509 (ИФ-35,8)
2. Anton Vonk Noordegraaf, Richard Channick, Emmanuelle Cottreel, David G. Kiely, J. Tim Marcus, Nicolas Martin, Olga Moiseeva, Andrew Peacock, Andrew J. Swift, Ahmed Tawakol, Adam Torbicki, Stephan Rosenkranz, Nazzareno Galiè. **The REPAIR study: effects of macitentan on rv structure and function in pulmonary arterial hypertension.** JACC: Cardiovascular Imaging. 2022; 15(2): 240-253 DOI:10.1016/j.jcmg.2021.07.027 (ИФ-20,2).
3. Narek Marukyan, Maria Simakova, Olga Moiseeva, Maksim Kashtanov. **Transbronchial Guidance for Balloon Pulmonary Angioplasty in CTEPH: The Safe Guidewire Passage Through the Occlusion** JACC: Cardiovascular Interventions 2022; 15(2): 25-26 DOI:10.1016/j.jcin.2021.11.006 (ИФ- 11,2)
4. Dominique Hansen, Ana Abreu, Marco Ambrosetti, Veronique Cornelissen, Andreas Gevaert, Hareld Kemps, Jari A Laukkanen, Roberto Pedretti, Maria Simonenko, Matthias Wilhelm, Constantinos H Davos, Wolfram Doehner, Marie-Christine Iliou, Nicolle Kränel, Heinz Völler, Massimo Piepoli. **Exercise intensity assessment and prescription in cardiovascular rehabilitation and beyond: why and how: a position statement from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology.** European Journal of Preventive Cardiology. 2022; 29(1): zwab007 230-245 DOI:10.1093/eurjpc/zwab007 (ИФ- 9,8)
5. Ekaterina Kushnareva, Maria Stepanova, Elizaveta Artemeva, Tatyana Shuginova, Vladimir Kushnarev, Maria Simakova, Fedor Moiseenko, Olga Moiseeva. **Case Report: Multiple Causes of Cardiac Death After the First Infusion of Atezolizumab: Histopathological and Immunohistochemical Findings.** Frontiers in Immunology. 2022; 1-5 DOI:10.3389/fimmu.2022.871542 (ИФ-9,8)
6. Andreas Gevaert, Nathanael Wood, Jente R A Boen, Constantinos H Davos, Dominique Hansen, Henner Hanssen, Guido Krenning, Trine Moholdt, Elena Osto, Francesco Paneni, Roberto F E Pedretti, Torsten Plösch, Maria Simonenko, T Scott Bowen. **Epigenetics in the primary and secondary prevention of cardiovascular disease: influence of exercise and nutrition.** European Journal of Preventive Cardiology. 2022; 1-17 DOI:10.1093/eurjpc/zwac179 (ИФ- 9,8)
7. Henner Hanssen, Henry Boardman, Arne Deiseroth, Trine Moholdt, Maria Simonenko, Nicolle Kränel, Josef Niebauer, Monica Tiberi, Ana Abreu, Erik Ekker Solberg, Linda Pescatello, Jana Brguljan, Antonio Coca, Paul Leeson. **Personalized exercise prescription in the prevention and treatment of arterial hypertension: a Consensus Document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the ESC Council on Hypertension European.** Journal of Preventive Cardiology 2022; 29(1): 205-215 DOI:10.1093/eurjpc/zwaa141 (ИФ-9,8)
8. Roberto F E Pedretti, Dominique Hansen, Marco Ambrosetti, Maria Back, Thomas Berger, Mariana Cordeiro Ferreira, Véronique Cornelissen, Constantinos H Davos, Wolfram Doehner, Carmen de Pablo y Zarzosa, Ines Frederix, Andrea Greco, Donata Kurpas, Matthias

Michal, Elena Osto, Susanne Pedersen, Rita Esmeralda Salvador, Maria Simonenko, Patrizia Steca, David R Thompson, Matthias Wilhelm, Ana Abreu. **How to optimize the adherence to a guideline-directed medical therapy in the secondary prevention of cardiovascular diseases: a clinical consensus statement from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC).** European Journal of Preventive Cardiology 2022; 1-48 DOI:10.1093/eurjpc/zwac204 (ИФ- 9,8)

9. Anastasia A. Funkner, Aleksey N. Yakovlev, Sergey V. Kovalchuk. **Surrogate-assisted performance prediction for data-driven knowledge discovery algorithms: Application to evolutionary modeling of clinical pathways.** Journal of Computational Science. 2022; 59: 101562 1-17 DOI:10.1016/j.jocs.2022.101562 (ИФ - 8,8)



Основные патенты:

1. Патент на изобретение №2766245, зарегистрирован 10.02.22, заявка №2021115638 от 31.05.21 «Способ ушивания дефекта правого желудочка при внутривентрикулярных формах миокардиальных мостиков коронарных артерий.» Авторы: Исмаил заде И.К., Гребенник В.К., Иванов И.Ю., Гильфанов Р.И., Гордеев М.Л.
2. Патент на изобретение №2766251, зарегистрирован 10.02.22, заявка №2021118376 от 22.06.21 «Способ выбора хирургического доступа при выполнении супракоронарной миотомии на работающем сердце у пациентов с изолированным миокардиальным мостиком передней межжелудочковой артерии при отсутствии иной кардинальной патологии, требующей оперативного лечения» Авторы: Исмаил заде И.К., Гребенник В.К., Иванов И.Ю., Гильфанов Р.И., Гордеев М.Л.
3. Патент на изобретение №2779695, зарегистрирован 12.09.22, заявка №2021132301 от 03.11.21 «Способ подбора поддерживающей дозы амиодарона гидрохлорида в терапии желудочковых аритмий высоких градаций.» Авторы: Тулинцева Т.Э., Трешкур Т.В.

4. Патент на изобретение №2786008, зарегистрирован 15.12.22, заявка №2021135260 от 30.11.21 «Способ гибридной реваскуляризации при многоуровневом поражении брахиоцефальных артерий.» Авторы: Чернявский М.А., Чернов А.В., Соловьев В.А., Сусанин Н.В., Чернова Д.В., Одинцов Н.С., Белова Ю.К., Ванюркин А.Г.
5. Патент на изобретение № 2774778, зарегистрирован 22.06.2022, заявка №2021121272 от 16.07.2021. «Способ лечения системной формы болезни Стилла взрослых с применением колхицина» Авторы: Мячикова В.Ю., Маслянский А.Л., Моисеева О.М.

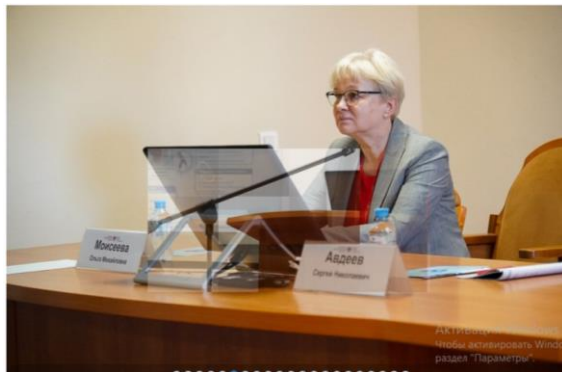
Результаты доложены на многочисленных национальных и международных форумах и конференциях.

При активном участии сотрудников НИО аритмологии проведены Санкт-Петербургский Инновационный Аритмологический Форум, Санкт-Петербургская школа аритмологии, регулярно проходят заседания Санкт-Петербургского Клуба электрофизиологии сердца.

Пленарное заседание Санкт-Петербургского Инновационного Аритмологического Форума



С 22 по 23 июня 2022 года прошел IX Международный образовательный форум «Российские дни сердца».





Наряду с научно-исследовательской и клинической работой, сотрудники Института сердца и сосудов принимают активное участие в непрерывном образовании врачебных кадров, проводя вебинары, курсы повышения квалификации по кардиологии, школы по сердечной недостаточности, аритмологии, некоронарогенным заболеваниям, анестезиологии и реаниматологии, сомнологии.