

ИНСТИТУТ СЕРДЦА И СОСУДОВ



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

Разработка стратегии ведения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в последние десятилетия привлекает все большее внимание в связи с резким ростом смертности от этой патологии, которая во все мире к 2030 году может достигнуть 23,6 миллионов человек. 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 (Рис.1).

Структура института



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.

В институте с 2023 года проводятся исследования в рамках приоритетного государственного задания под руководством профессора Баутина А.Е.

A23-123021000129-1. «Разработка нового устройства для подачи оксида азота, синтезированного из атмосферного воздуха, в аппараты искусственного и вспомогательного кровообращения». Продемонстрировано, что опытный образец при подключении к оксигенаторам аппаратов искусственного кровообращения позволяет снизить количества и объем газовых микроэмболов в артериальном кровотоке. В условиях искусственного кровообращения и процедур ЭКМО, выполненных с привлечением экспериментальных животных, показана безопасность опытного образца установки плазмохимического синтеза оксида азота в отношении образования диоксида азота и метгемоглобина в токсичных концентрациях. Выявлено благоприятное воздействие оксида азота, полученного из опытного образца установки плазмохимического синтеза, на печень и головной мозг экспериментальных животных, подвергнутых процедурам искусственного кровообращения и ЭКМО (Рисунок 2).



Рисунок 2 – А) Эксперимент с использованием аппарата искусственного кровообращения и оксигенатора; Б) Мониторинг микроэмболов и газового состава крови во время проведения искусственного кровообращения; В) Опытный образец установки плазмохимического синтеза оксида азота

В рамках государственного задания в 2023г сотрудниками Института сердца и сосудов завершена работа по 4 темам государственного задания.

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 рамках выполнения темы

государственного задания разработан метод диагностики латентного воспаления на основе автоматизированной гемограммы с применением дополнительных расчетных индексов для диагностики и контроля за развитием осложнений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Внедрение данного метода в практику кардиологии и клинической лабораторной диагностики позволит персонифицировать подходы к лечению, существенно улучшив прогноз заболевания.

2. **A21-121031100298-4.** «Разработка конструкции и технологии производства саморасширяемого голометаллического стента для лечения атеросклеротического поражения подвздошно-бедренного сегмента». На основании математического анализа и подбора материалов создана новая структура ячейки голометаллического стента из нитинола с переменным шагом гофрирования кольцевого элемента. Сформирован пакет документов для регистрации полезной модели медицинского изделия для лечения заболеваний периферических артерий (Рисунок 3).

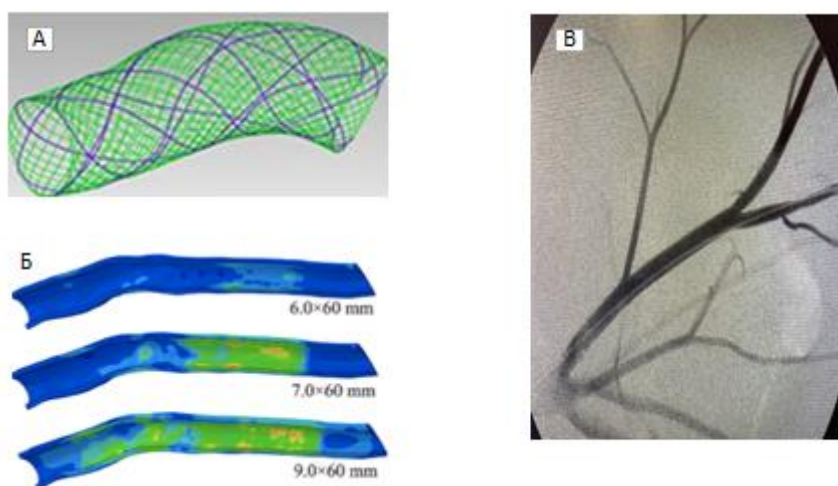


Рисунок 3- А) Математическая модель голометаллического стента, построенная с помощью метода конечных элементов; Б) Компьютерная модель артерии с иллюстрацией взаимодействия стент-артерия; В) Ангиография сосуда экспериментального животного после имплантации стента (3 месяца наблюдения).

3. **A21-121031100305-9.** «Разработка системы поддержки принятия решений прогнозирования развития отдаленных исход венозных тромбоэмболических осложнений». Выявлены новые детерминанты (интегральные тесты оценки системы гемостаза, циркулирующие микроРНК, ПЭТ/КТ с 18-фтордезоксиглюкозой,) для персонализированного патогенетического подхода к оценке прогноза развития венозных тромбоэмболических осложнений и сосудистых событий у пациентов высокого риска.
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». По

результатам проведенного исследования была разработана прогностическая регрессионная модель дооперационного и интраоперационного ведения больных с нарушениями проводящей системы сердца и сердечной недостаточностью для расчета прогноза течения хронической сердечной недостаточности, что представлено в создании программного обеспечения для практического применения в условиях работы медицинских учреждений (Рисунок 4).

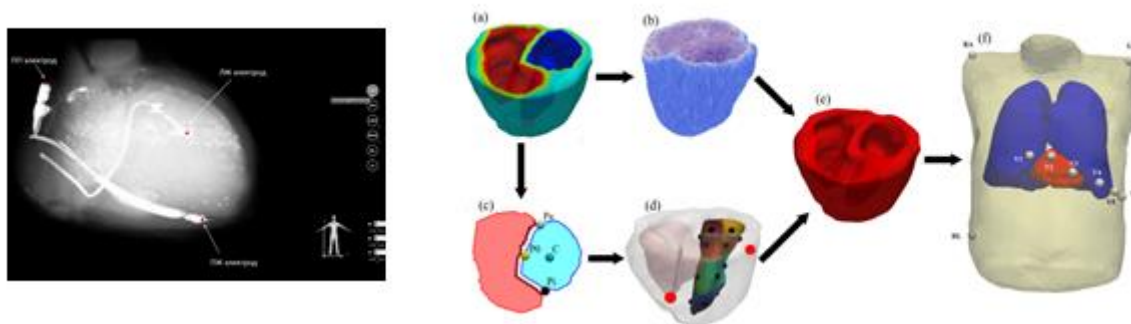


Рисунок 4 - Разработка персонифицированной компьютерной модели для повышения эффективности ресинхронизирующей терапии

5. **A21-121031100311-0.** «Создание новой технологии таргетной коррекции микробиома кишечника и разработка персонифицированного подхода в проведении первичной профилактики и лечения атеросклероза при сердечно-сосудистых заболеваниях». Впервые продемонстрирована ассоциации уровней кальпротектина и зонулина с традиционными факторами сердечно-сосудистого риска, такими как ожирение, дислипидемия, повышенный уровень С-реактивного белка, дефицит витамина Д, с признаками атеросклеротического поражения артерий, диетическими паттернами и некоторыми социально-экономическими показателями. На основании полученных данных разработана персонализированная стратегия профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний на основе оценки индивидуальных профилей риска с использованием данных об уровне кальпротектина и зонулина в кале пациентов.

Продолжена работа по двум темам государственного задания, в рамках которых получены следующие результаты:

1. **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». Разработана методика выявления свободноциркулирующей донорской ДНК, определения титра и специфичности свободноциркулирующей ДНК в крови реципиента, получены потенциальные маркеры различных вариантов отторжения миокарда или отсутствия отторжения (Рисунок 5).

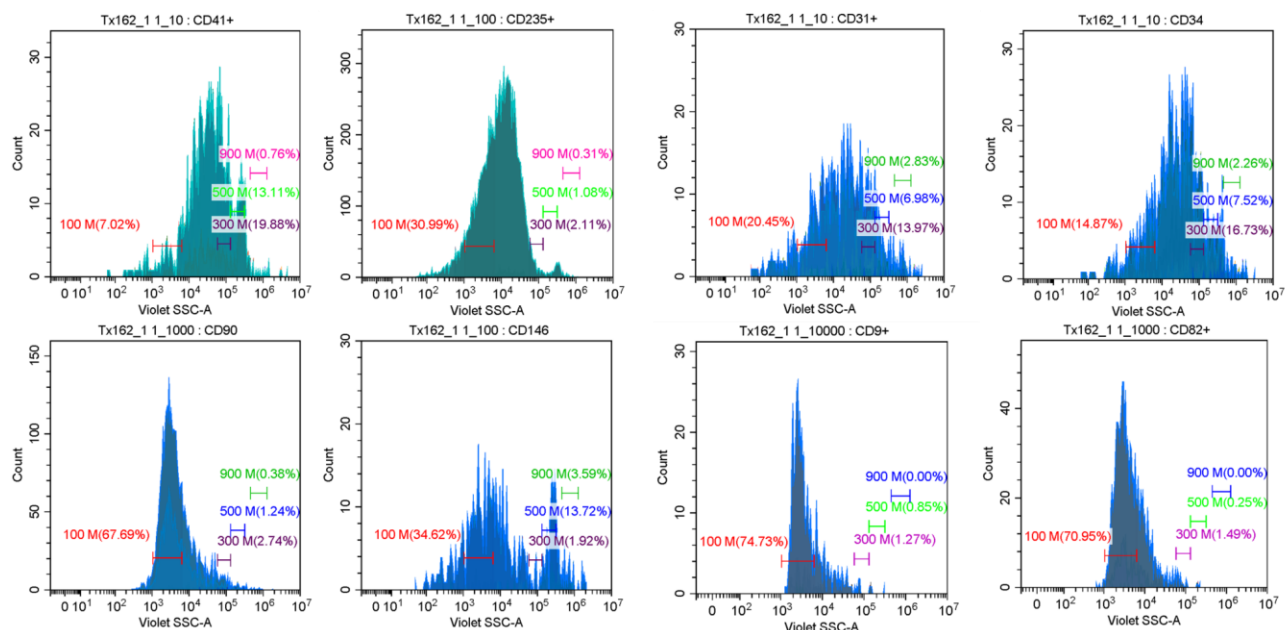


Рисунок 5 – Для дифференциального диагноза различных вариантов отторжения или их отсутствия характерны внеклеточные везикулы, экспрессирующие с $CD90^+$, $CD146^+$, $CD34^+$ и $CD31^+$.

- A22-122012000074-3.** «Разработка программы персонифицированного подхода к выбору оптимальной стратегии лечения и профилактики пациентов с гипертрофической кардиомиопатией». Для оценки вероятности выявления ГКМП среди пациентов с гипертрофией левого желудочка применен интеллектуальный анализ клинко-эхокардиографических параметров с использованием «дерево решений», логистической регрессии, опорных векторов и CatBoost. Показано, что все модели имеют высокую предсказательную ценность в выявлении ГКМП (89%, 94%, 95%, 88% соответственно), но обладают низкой точностью, когда речь идет об исключении данного диагноза (38%, 41%, 40%, 46% соответственно).
- A22-123021000126-0.** «Создание алгоритмов ведения пациентов с нарушениями ритма сердца с применением технологий объяснимого искусственного интеллекта при анализе больших данных (*big data*), полученных с помощью телеметрических методов». Проведен сбор клинических данных и записей мониторингирования ЭКГ с верифицированными клинически значимыми нарушениями ритма и проводимости различного генеза, сформированы датасеты.
- A22-123021000146-8.** «Разработка программы оценки риска и выбора метода лечения у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца с использованием технологии искусственного интеллекта». Подтверждено, что риск развития повреждения миокарда при выполнении ЧКВ связан с локализацией поражения коронарных артерий, сложностью стеноза и особенностями процедуры, такими как количество имплантируемых стентов, предилатация стеноза, число инфляций баллона.

Дополнительно в 2023г. начата работа по трем темам государственного задания:

1. **A23-123021000133-8.** «Разработка дифференцированных подходов к выбору тактики ведения женщин репродуктивного возраста с механическими протезами клапанов сердца». Подтверждена высокая частота тромбогеморрагических осложнений во время беременности и в послеродовом периоде у пациенток с механическими протезами клапанов сердца и выявлены наиболее значимые факторы риска их развития.
2. **A23-123021000152-9.** «Разработка устройства для клапаносохраняющей коррекции аортальной недостаточности». Создана конструкция нового устройства для клапаносберегающей коррекции аортальной недостаточности. Разработан алгоритм анализа данных с применением методов машинного обучения (Рисунок 7).

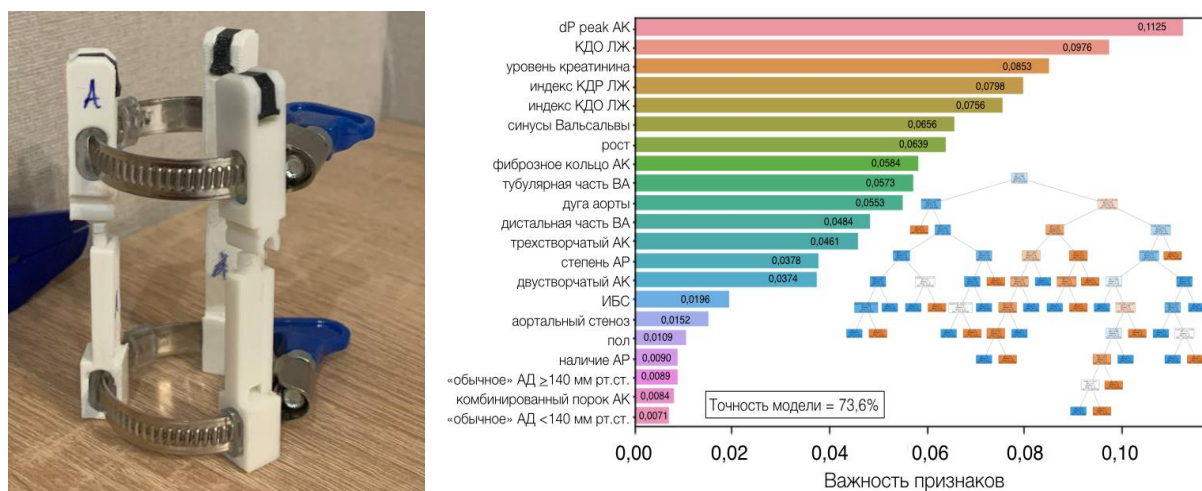


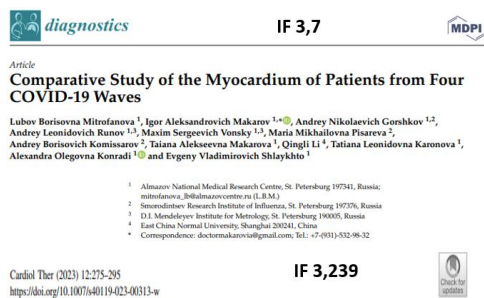
Рисунок 7 – А) Общий вид модели устройства для клапаносберегающей коррекции аортальной недостаточности; Б) Модель предсказания наличия или отсутствия патологических изменений стенки восходящей аорты (метод – случайный лес).

Кроме того, сотрудники Института сердца и сосудов проводили научные исследования в рамках грантов РФФИ:

- № 21-75-10173 «Роль циркадных факторов в регуляции нейропластичности при ишемическом инсульте» (к.м.н. Коростовцева Л.С.)
- №22-25-20132 «Поиск предикторов формирования посттромбоэмболического синдрома у пациентов, перенесших тромбоэмболию легочной артерии» (к.м.н. Симакова М.А.)
- № 23-25-00272 «Влияние эндоваскулярной изоляции аневризмы аорты различной локализации на параметры центральной гемодинамики и структурно-функциональное состояние сердца» (академик РАН Конради А.О.)
- № 23-15-00318 «Изучение вазореактивного резерва сосудов малого круга кровообращения с целью разработки алгоритма рациональной терапии легочной артериальной гипертензии» (проф. Моисеева О.М.)

В 2023г завершена работа в рамках гранта Минобрнауки РФ № 075-15-2020-800 «Разработка новых технологий профилактики и лечения сердечной недостаточности на основе нейромодуляции».

По итогам НИР за 2022г опубликовано 152 статьи с суммарным импакт-фактором 279,767, 30 из которых в журналах Q1/Q2 (Рисунок 8). Подготовлено 20 монографий. Получено 14 патентов на изобретения и 5 патентов на реестры пациентов с различными сердечно сосудистыми заболеваниями.

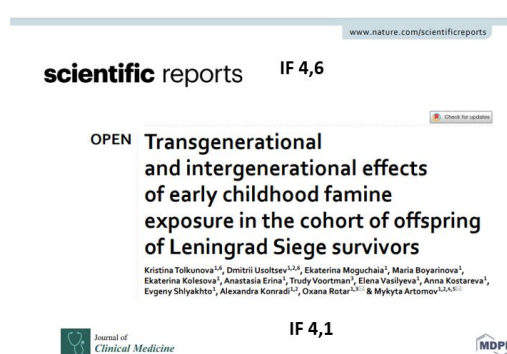


Cardiol Ther (2023) 12:275-295
https://doi.org/10.1007/s40119-023-00313-w

Circadian Factors in Stroke: A Clinician's Perspective
Lyudmila S. Korostovtseva · Sergey N. Kolomeichuk



Imaging photoplethysmography quantifies endothelial dysfunction in patients with risk factors for cardiovascular complications
Natalia P. Podolova · Irina A. Mizeva · Oleg V. Mamontov · Valeriy V. Zaitsev · Anzhelika V. Beloventseva · Anastasiya V. Sokovskaja · Roman V. Romashko · Alexei A. Komshilin



Isolated Atrial Fibrillation, Inflammation and Efficacy of Radiofrequency Ablation: Preliminary Insights Based on a Single-Center Endomyocardial Biopsy Study
Roman E. Batalov · Mikhail S. Khlynin · Yulia V. Rogovskaya · Svetlana I. Sazonova · Roman B. Tatarkiy · Nina D. Anfilogenova · and Sergey V. Popov

Treatment of Idiopathic Recurrent Pericarditis With Goflicicept
Phase II/III Study Results
Valentina Yu. Myachikova, MD, PhD · Alexey I. Maslyanskiy, MD, PhD · Olga M. Moiseeva, MD, PhD · Oksana V. Vinogradova, MD · Ekaterina V. Gleykina, MD · Yan Lavrovsky, MD, PhD · Antonio Abbate, MD, PhD · Sergey A. Gnshin, MD, PhD · Alina N. Egorova, MD · Margarita L. Schedrova, PhD · Mikhail Yu. Samsonov, MD, PhD

JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY
© 2023 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION
PUBLISHED BY ELSEVIER

Treatment of Idiopathic Recurrent Pericarditis With Goflicicept
Phase II/III Study Results
Valentina Yu. Myachikova, MD, PhD · Alexey I. Maslyanskiy, MD, PhD · Olga M. Moiseeva, MD, PhD · Oksana V. Vinogradova, MD · Ekaterina V. Gleykina, MD · Yan Lavrovsky, MD, PhD · Antonio Abbate, MD, PhD · Sergey A. Gnshin, MD, PhD · Alina N. Egorova, MD · Margarita L. Schedrova, PhD · Mikhail Yu. Samsonov, MD, PhD

Результаты доложены на многочисленных национальных и международных форумах и конференциях.

Благодаря интеграции науки и клиники, сотрудники Института сердца и сосудов продолжают работать над созданием новых технологий и инновационных изделий, среди которых постпроцессинговая обработка данных электрокардиограмм, эхокардиографии и магнитно-резонансной томографии; технологии многополюсной стимуляции левого желудочка для повышения эффективности сердечной ресинхронизирующей терапии, мультисайтовой стимуляции левого желудочка в лечении хронической сердечной недостаточности, фибро-оптической абляции миокарда/нервов и постоянной стимуляции пучка Гиса, разработка лазерных технологий для катетерной и хирургической абляции, кардионейроабляции при брадиаритмиях (Рисунок 9, 10).



РФЯЦ-ВНИИТФ
РОСАТОМ



ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Дорожная карта:

- 2023/2024 – формирование технического задания на прибор комбинированного лазерного излучения
- 2024/2025 – предварительные экспериментальные исследования кардиологии/ССХ/нейрохирургии/эндоскопической хирургии
- 2025/2026 – разработка и экспериментальные исследования прототипов катетерных и хирургических инструментов для целевого применения
- 2027 – технология для клинического испытания

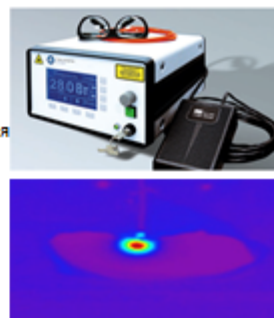


Рисунок 9 - Разработка лазерных технологий для катетерной и хирургической абляции (Партнер: РФЯЦ ВНИИТФ -Росатом)

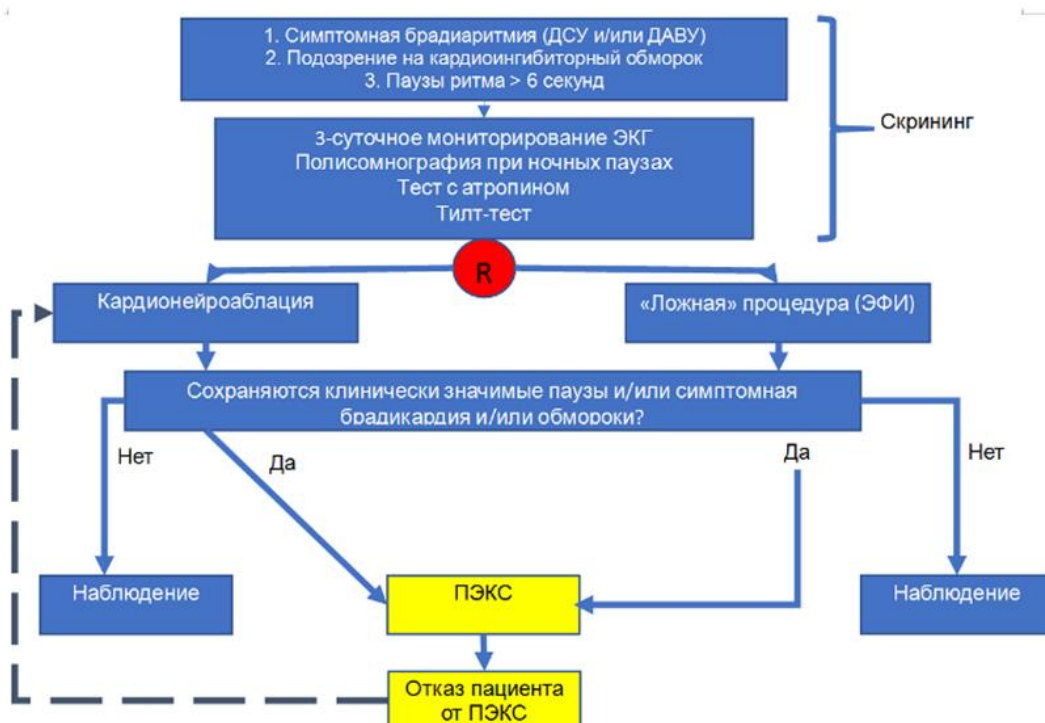


Рисунок 10 - Кардионейроабляция для лечения брадиаритмий: дизайн рандомизированного многоцентрового слепого контролируемого исследования с группой «ложной процедуры» [CARDIOBOOST]

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.