







**ФГБУ «Национальный медицинский  
исследовательский центр кардиологии  
имени академика Е.И. Чазова»  
Минздрава России**

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ.....6

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ.....8

РУКОВОДСТВО.....47

ИНСТИТУТ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. А.Л.МЯСНИКОВА.....50

Отдел неотложной кардиологии.....52

Отдел легочной гипертензии и заболеваний сердца.....55

Отдел сердечно-сосудистой хирургии.....60

Отдел ангиологии.....67

Отдел гипертонии.....70

Лаборатория апноэ сна.....74

Отдел проблем атеросклероза.....77

Лаборатория нарушений липидного обмена.....80

Лаборатория фенотипов атеросклероза.....83

Отдел клинической электрофизиологии и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца.....86

Отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности.....90

Отдел клинических проблем атеротромбоза.....95

Отдел амбулаторных лечебно-диагностических технологий.....98

Лаборатория фиброза миокарда и сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса.....101

Отдел рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения.....104

Отдел томографии.....107

Отдел радионуклидной диагностики и позитронно-эмиссионной томографии.....110

Отдел новых методов диагностики.....113

Лаборатория ЭКГ.....115

Отдел ультразвуковых методов исследования.....117

Лаборатория ультразвуковых методов исследования сосудов.....120

Отдел нейрогуморальных и иммунологических исследований .....123

Отдел биохимии свободнорадикальных процессов.....127

Лаборатория рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях .....130

Лаборатория профилактической кардиологии.....133

Лаборатория совершенствования оказания медицинской помощи больным с ИБС.....137

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЕНИЯ И ЛАБОРАТОРИИ.....141

Отделение клинической лабораторной диагностики.....141

Рентгеновский кабинет.....142

Отделение функциональной диагностики.....144

Эндоскопическое отделение .....146

Клинико-диагностическое отделение при стационаре.....149

Консультативно-диагностический центр.....150

Отделение рефлексотерапии и физиотерапии.....151

Кабинет экстракорпоральной гемокоррекции.....153

Кабинет переливания крови.....155

СТАЦИОНАРИНСТИТУТАКЛИНИЧЕСКОЙКАРДИОЛОГИИ.....158

АДМИНИСТРАЦИЯ.....158

КЛИНИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЕНИЯ НИИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. А.Л.МЯСНИКОВА.....161

Первое кардиологическое отделение .....161

Второе кардиологическое отделение.....162

Третье и четвертое кардиохирургическое отделение.....164

Пятое кардиологическое отделение .....167

Шестое кардиологическое отделение.....168

Седьмое кардиологическое отделение.....169

Восьмое кардиологическое отделение .....171

Девятое кардиологическое отделение.....173

ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. В.Н. СМИРНОВА

ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.ЧАЗОВА» МИНЗДРАВА РОССИИ.....177

АДМИНИСТРАЦИЯ.....177

Лаборатория молекулярной эндокринологии.....180

Лаборатория ангиогенеза.....183

Лаборатория электрофизиологии сердца.....187

Лаборатория стволовых клеток человека .....190

Лаборатория физико-химических методов исследования.....192

Лаборатория экспериментальной патологии сердца.....195

Лаборатория метаболизма сердца.....199

Лаборатория клеточной иммунологии.....201

Лаборатория клеточной адгезии.....204

Лаборатория проблем атеросклероза.....207

Лаборатория лекарственной токсикологии.....211

Лаборатория функциональной геномики сердечно-сосудистых заболеваний.....213

Лаборатория иммунохимии.....217

Лаборатория синтеза пептидов.....220

Лаборатория клеточной инженерии.....223

Лаборатория биохимии воспалительных процессов атерогенеза.....226

Лаборатория клеточной подвижности.....228

Лаборатория патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний.....232

Лаборатория генной инженерии.....234

Лабораторияэкспериментальнойфармакологии.....238

Лаборатория медицинской генетики.....240

Лаборатория клеточного гемостаза.....242

Лаборатория транскенеза и модельных организмов.....244

Отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований.....245

Экспериментально-биологическаяклиника.....247

БИОБАНК.....249

Служба изотопного анализа и радиационной безопасности.....251

Центр доклинических исследований.....252

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....255

ИНСТИТУТ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ.....257

УЧЕНЫЙ СОВЕТ.....261

УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....263

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ С ЛАБОРАТОРИЕЙ МОНИТОРИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ СМЕРТНОСТИ ОТ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ГРУППОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ.....266

НАУЧНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ОТДЕЛ.....269

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР.....271

НАУЧНАЯБИБЛИОТЕКА.....272

ОТДЕЛ ИСТОРИИ МЕДИЦИНЫ.....274

Мемориальный кабинет академика РАН Е.И. Чазова.....276

АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЧАСТЬ КАРДИОЦЕНТРА.....280



## ВСТУПЛЕНИЕ



История ФГБУ «Национального медицинского исследовательского центра кардиологии имени академика Е.И.Чазова» Минздрава России – это не просто история одного из учреждений здравоохранения, это история кардиологии и медицинской науки нашей страны.

Знаменательно, что история Кардиоцентра началась в год великой Победы нашего народа в Отечественной войне. Страна, пережившая тяжелую агрессию и потерявшая 27 миллионов своих граждан, не только восстанавливала разрушенные города и села, промышленность и сельское хозяйство. На первом плане возрождения стояла забота о здоровье нации. И одним из первых вопросов, которые предстояло решить – это развитие медицинской науки как основы прогресса системы здравоохранения.

В 1966 году Институт терапии трансформируется в Институт кардиологии. В 1975 году на его базе создается Всесоюзный кардиологический научный центр, в состав которого входят Институт клинической кардиологии, а впоследствии Институт экспериментальной кардиологии и Институт профилактической кардиологии. В 1987 год в связи с активной работой центра над созданием новых оригинальных лекарственных средств в структуре центра создается Экспериментальное производство медико-биологических препаратов. Таким образом, впервые в нашей стране, одновременно с Центром онкологии им.Н.Н.Блохина, был создан Центр трансляционной кардиологии, объединивший в одном комплексе в рамках одного учреждения Институты клинической и экспериментальной кардиологии и производство медико-биологических препаратов.

В 1996 году кардиологический центр выходит из состава Академии медицинских наук и формируется как головное учреждение Министерства здравоохранения – Российский кардиологический научно-

производственный комплекс, переименованный в связи с необходимостью решения новых задач в 2017 году в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России.

После ухода из жизни 12 ноября 2021 года всемирно известного кардиолога, великого ученого, выдающегося государственного и общественного деятеля, основоположника кардиологической службы в СССР и России, основателя ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России, академика Чазова Евгения Ивановича, Кардиоцентру было присвоено его имя – ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Минздрава России, а улица 3-я Черепковская, на которой расположен Центр, была переименована в улицу Академика Чазова.

Сегодня около 350 научных сотрудников (академиков, профессоров, докторов и кандидатов медицинских наук) проводят фундаментальные, экспериментальные и клинические исследования, изобретают, создают новые лекарства и успешно лечат пациентов, используя самые современные высокотехнологичные методы исследования.

Можно долго перечислять успехи коллектива НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова. Об этом говорят многочисленные Государственные премии СССР и Российской Федерации, Ленинская премия, премия Международного общества кардиологов «Золотой стетоскоп» и другие почетные награды и премии. Но не в наградах исчисляет коллектив признание его заслуг перед наукой, страной и народом. Лучшая награда – это миллионы больных, которых спасли созданные в кардиоцентре методы лечения и лекарства.

В буклете кратко изложено прошлое и настоящее Кардиоцентра, представлены функционирующие отделы и лаборатории, задачи, которые они решали и решают. Настоящий буклет будет не только справочником о ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России, но и экскурсом в его историю и посланием будущим поколениям.

Генеральный директор  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России  
Академик РАН

С.А.Бойцов



# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ

## ФГБУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КАРДИОЛОГИИ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский  
центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России)

в этом году отмечает Юбилей – 80-летие со дня основания.

История ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» неразрывно связана с историей становления и развития кардиологии и медицинской науки в нашей стране и в мире, все эти годы находившегося на передовых рубежах фундаментальных и прикладных научных исследований, разработки оригинальных высокоэффективных лекарственных препаратов, имевших мировое признание уникальных инновационных диагностических, терапевтических и хирургических технологий, создания кардиологической службы в СССР и России, являвшегося кузницей высококвалифицированных кадров и специалистов в области фундаментальной и клинической медицины мирового уровня.

Кардиоцентр является уникальным научным учреждением, одним из первых в мире реализовавший на практике в организации своей структуры и деятельности принцип трансляционной медицины, объединивший в одном комплексе в рамках одного учреждения Институты клинической и экспериментальной кардиологии, Институт подготовки и развития кадров высшей квалификации и Экспериментальное производство медико-биологических препаратов.

История Центра началась в апреле 1945 года с НИИ экспериментальной и клинической терапии Академии медицинских наук (АМН) СССР.

Послевоенный 1945 год – год Победы и год начала восстановления страны после тяжелейшей борьбы против фашистской агрессии. Надо было думать не только о восстановлении разрушенных городов и сел, промышленности и транспорта, школ и больниц, надо было думать о здоровье нации, потерявшей в ходе войны 27 миллионов своих граждан.

Решение об организации Института было принято в декабре 1944 года на учредительной сессии вновь созданной АМН СССР, на которой помимо устава был утвержден перечень вновь создаваемых академических учреждений. Возглавил Институт экспериментальной и клинической терапии АМН СССР Владимир Филиппович Зеленин – известный терапевт, академик АМН СССР (академик-секретарь отделения клинической медицины), заслуженный деятель науки.

В самом начале своей истории НИИ экспериментальной и клинической терапии располагался на базе разных лечебных учреждений, что порождало многочисленные административно-хозяйственные вопросы и сложности в создании единой научно-исследовательской программы, а также кадровые проблемы по укомплектованию штата научных сотрудников.

Основная работа велась на базе гастроэнтерологического отделения Боткинской больницы. Кардиологическую направленность работы НИИ экспериментальной и клинической терапии в значительной степени приобрели благодаря научным интересам В.Ф. Зеленина, которые в



1945 год.  
Директор Института экспериментальной и клинической  
терапии АМН СССР академик Владимир Филиппович Зеленин  
двухэтажный корпус старой постройки (бывшая Гурьевская богадельня) по Большой Серпуховской  
улице, на “Щипке”. После проведенного в сжатые сроки ремонта, в конце 1947 года клиника приняла  
первых больных.

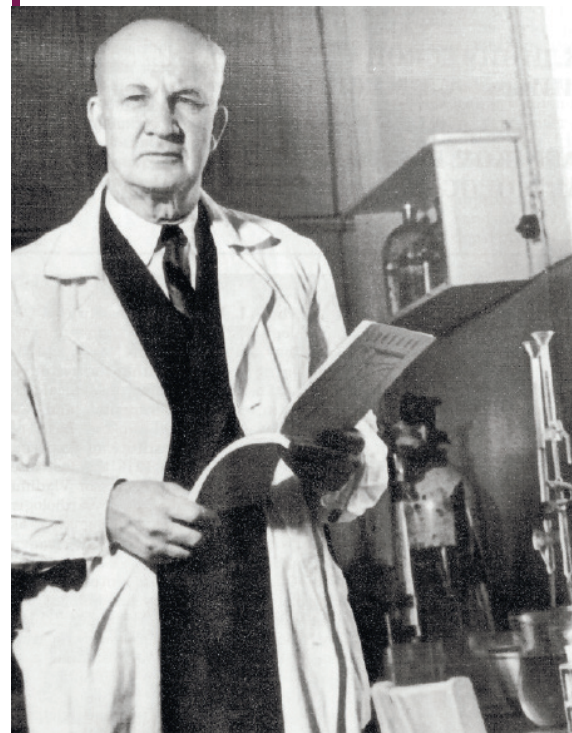
Период руководства Институтом В.Ф. Зеленина был ограничен тремя годами и не оставил большого следа в истории медицинской науки. Однако именно им были решены практически все организационные вопросы, и к моменту его ухода НИИ экспериментальной и клинической терапии представлял из себя уже вполне работоспособное научно-исследовательское учреждение с собственной клиникой, что потребовало от Владимира Филипповича затраты поистине героических усилий, энергии и здоровья. В результате В.Ф. Зеленин принимает непростое для себя решение и оставляет пост директора Института, также как и работу в Президиуме АМН СССР. В знаменитом на весь мир рижском Музее истории медицины им. П. Страдыня хранится книга «Гипертоническая болезнь», преподнесенная В.Ф. Зеленину А.Л. Мясниковым со словами посвящения: «Эта книга не была бы написана, если бы Вы не положили начало нашему с Вами Институту».

Новый этап становления Института экспериментальной и клинической терапии начинается в 1948 году с приходом на пост нового директора – д.м.н., профессора, действительного члена АМН СССР Александра Леонидовича Мясникова – относительно молодого, но уже

первую очередь были связаны с изучением стенокардии («грудной жабы»), электрокардиографической диагностикой и разработкой широко известных и на протяжении многих лет повсеместно используемых в СССР «капель Зеленина».

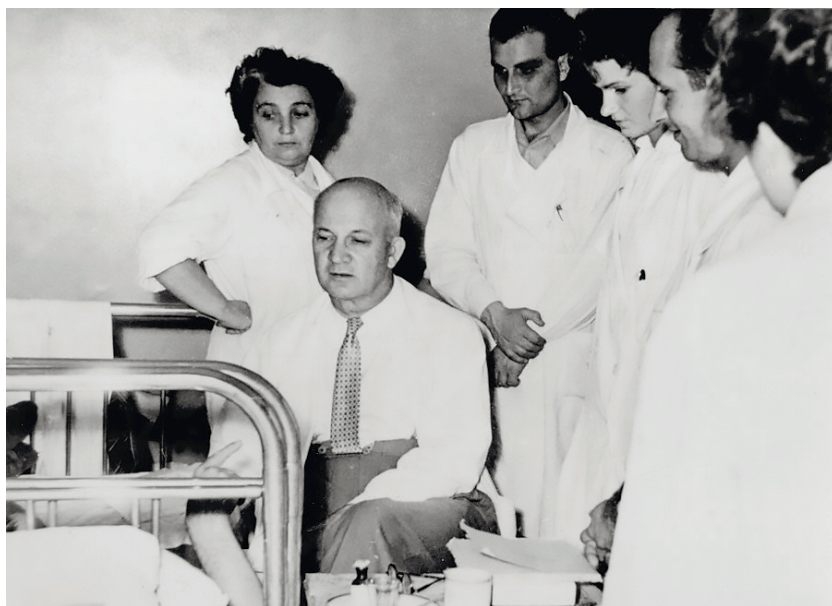
Положение изменилось значительно в октябре 1947 года, когда в результате предпринятых поистине героических усилий В.Ф. Зеленина Институт получил первое автономное здание в свое распоряжение – 3-й корпус Больницы им. Н.А. Семашко в Замоскворечье. Это был небольшой

д.м.н., профессор, действительный член  
АМН СССР А.Л.Мясников





известного и талантливого ученого, блестящего клинициста, ученика двух выдающихся терапевтов страны – представителя московской медицинской школы профессора Дмитрия Дмитриевича Плетнева и представителя ленинградской медицинской школы – академика АМН СССР Георгия Федоровича Ланга. Одним из первых распоряжений А.Л. Мясникова на посту директора стал приказ № 228 от 29 сентября 1948 года, согласно которому Институт экспериментальной и клинической терапии АМН СССР был переименован в Институт терапии АМН СССР. Основные научные направления,



*Обход А.Л.Мясникова женского отделения в здании «на Щипке». Стоят (слева направо): Н.А.Ратнер, Г.Г.Арабидзе, Л.В.Чазова, И.К.Шхвацабая*

разрабатываемые в Институте терапии АМН СССР, первоначально были сконцентрированы на изучении гипертонии, а впоследствии атеросклероза и роли коронарного тромбоза в развитии инфаркта миокарда. В архивных материалах Центра сохранилась стенограмма первой ежегодной научной сессии по вопросу патогенеза гипертонической болезни от 11 декабря 1948 года, в которой зафиксированы слова А.Л. Мясникова: “ .....В настоящее время Институт терапии, по постановлению соответствующих организаций, будет занят разработкой одной проблемы – гипертонической болезни, ее происхождения и лечения..... В будущем 1949 году гипертоническая болезнь будет единственной научной проблемой, которая будет разрабатываться Институтом во всех его лабораториях, причем комплексно, одновременно в клинике, в патофизиологической лаборатории, в биохимической лаборатории, с точки зрения патоморфологической, с участием ученых фармакологов... Три частных проблемы стоят перед нами. Первая – это вопрос о происхождении гипертонической болезни... Второе направление научных исследований Института терапии относится, конечно, к вопросам терапии. В конце концов, это окончательная, основная цель, к которой должны стремиться все наши поиски, все наши усилия... Наконец, третье основное научно-исследовательское направление в работе нашего института будет заключаться в изучении проблемы взаимоотношений гипертонии, атеросклероза и коронарной недостаточности...”. Ограничение круга изучаемых проблем было связано со штатными возможностями и размерами Института терапии АМН СССР. В Институте функционировало лишь два клинических отделения с 80 койками для больных. В одном (руководитель – профессор К.Н.Замыслова) разрабатывали проблему гипертонической болезни, в другом (руководитель – профессор Н.А.Ратнер) – проблему симптоматических форм артериальной гипертонии.

Несмотря на скромные возможности проведения научных исследований небольшим коллективом, институт стал

ведущим учреждением в Советском Союзе, разрабатывающим проблемы сердечно-сосудистой патологии. Большинство работ были приоритетными для СССР и велись на уровне международных исследований – выяснение и изучение содержания ренина в крови больных гипертонической болезнью (Ю.А.Серебровская), изучение содержания в крови и моче альдостерона (Е.Н.Герасимова), лечение больных с артериальной гипертонией ганглиоблокаторами (Е.В.Эрина). Одновременно активно изучалась роль центральной нервной системы в формировании гипертонической болезни (И.И.Сперанский, Л.И.Ильина, К.Н.Замыслова, В.А.Кононяченко) и возможность регуляции уровня артериального давления с помощью существовавших в

то время средств воздействия на эту систему (электросон, седативные средства, ганглиоблокаторы). Хотя проблема гипертонической болезни была основной для А.Л.Мясникова, разрабатывавшего в те годы свою нейрогуморальную теорию ее возникновения, в Институте терапии активно велись исследования и по проблеме атеросклероза. В лаборатории биохимии (руководитель – М.Г.Крицман) изучался белковый обмен при атеросклерозе, содержание и роль в атерогенезе

*Здание Института терапии на Большой Серпуховской улице – «на Щипке».*



липпротеидов (М.В.Бавина), влияние витаминов на липиды крови. С целью углубления и расширения работ по этому направлению была создана патоморфологическая группа, на руководство которой был приглашен только что защитивший докторскую диссертацию А.М.Вихерт, талантливый ученик известного патолога академика АМН И.В.Давыдовского.



*А.Л.Мясников со своими учениками. Слева направо: И.К.Шхвацабая, А.С.Логинов, Е.И.Чазов, Л.С.Матвеева, А.В.Виноградов, Л.А.Мясников*

В последние годы пребывания Института терапии «на Щипке» стал значительно расширяться круг проблем, разрабатываемых его коллективом. Понимая не только научную, но и практическую значимость изучения проблемы инфаркта миокарда, А.Л.Мясников приглашает для ее разработки своего ученика Е.И.Чазова, работавшего у него на кафедре в 1 Московском медицинском институте. Под его руководством создается группа, которая основные усилия сосредоточивает на изучении механизмов возникновения коронарного тромбоза и методов его лечения (Л.Ф.Николаева, Т.Н.Кожевникова). Начинает активно разрабатываться вопрос о патогенезе некроза миокарда (И.К.Шхвацабая, Н.Н.Кипшидзе). Впервые в нашей стране обращается внимание на влияние климатических условий Дальнего Севера на возникновение и течение сердечно-сосудистых

1959 год. А.Л.Мясников приглашает в Институт терапии Е.И.Чазова для работы по проблеме коронарного тромбоза и инфаркта миокарда.





заболеваний (Г.М.Данишевский).

Но воплощение в жизнь практической разработки целого ряда интересных перспективных и новаторских идей сдерживалось отсутствием соответствующих возможностей, особенно в области проведения фундаментальных исследований. Вот почему с таким энтузиазмом и надеждой воспринял коллектив института решение о передаче ему здания Министерства судостроительной промышленности в центре Москвы, недалеко от Старой площади, в Петроверигском переулке. Н.С.Хрущев, пересматривая систему управления народным хозяйством страны, ликвидировал это министерство, а здание, где оно размещалось, было реконструировано и передано Институту терапии.

С переездом Института терапии в Петроверигский переулок открылись возможности для создания новых клинических отделений, экспериментальных и клинических лабораторий. Отделение по изучению ишемической болезни сердца возглавил профессор И.А.Черногоров (позднее этим отделением руководил профессор Л.А.Мясников, который стал заместителем директора института по науке), отделение периферического атеросклероза – профессор Р.М.Ахрем-Ахремович, отделение гепатологии – профессор А.С.Логинов, отделение сердечной недостаточности – профессор В.А.Кононяченко.

Начало исследований в области физиологии сердечно-сосудистой системы было положено академиком АМН В.В.Париным. Этот выдающийся деятель науки внес важный вклад в становление основных направлений работ по физиологии человека. Однако углубленное всестороннее развитие физиологических исследований началось после того, как А.Л.Мясников пригласил к себе в институт профессора Московского государственного



А.Л.Мясников, П.Уайт, И.И.Сперанский, В.В.Парин у входа в Институт терапии

университета М.Г.Удельнова, возглавлявшего на кафедре физиологии работы по изучению кровообращения. На работу в качестве сотрудников лаборатории привлекались главным образом физиологи – выпускники МГУ. Среди наиболее важных направлений исследований были коронарное кровообращение и его регуляция (А.В.Трубецкой, Е.Б.Новикова, Л.Т.Лысенко), почечное кровообращение и гипертония (Н.Т.Ковалева), центральные механизмы гипертонии (Х.М.Марков), механизмы регуляции мозгового кровообращения (В.В.Сучков), сократительная функция сердца и активная диастола (Ц.Р.Орлова,

К.М.Рыжова), механорецепторы сердца в норме и при ишемии (Ф.П.Ясиновская, Г.Г.Белошапко), стресс и регуляция артериального давления (Н.Л.Ястребцева, Н.В.Симутенко), клеточная электрофизиология сердца и аритмии (Л.В.Розенштраух, А.В.Юшманова).

В 60-70-е годы прошлого века в Институте значительно расширились исследования по проблеме «Атеросклероз». В лаборатории патологической анатомии (А.М.Вихерт) было установлено, что долипидной стадией атеросклероза является мышечно-эластичная гиперплазия интимы. Важные данные были получены при изучении роли в патогенезе атеросклероза биосинтеза и катаболизма биополимеров: коллагена, гликозаминогликанов и других (Н.М.Черпаченко, Л.В.Касаткина). Было установлено значение пристеночных тромботических наложений для стенозирования коронарных артерий (А.М.Вихерт, Е.Е.Матова). В лаборатории биохимии продолжались расширенные исследования по изучению содержания в крови липидов, фосфолипидов,

триглицеридов и липопротеидов при гиперхолестеринемии и атеросклерозе (М.В.Бавина, Н.В.Перова и сотрудники). Изучалась роль половых гормонов и глюкокортикоидов в патогенезе атеросклероза. Начались генетические исследования с изучением содержания в крови холестерина, триглицеридов, а также наличия гиперлипопротеинемии у больных, перенесших инфаркт миокарда, их родственников и членов семей. Центр по изучению патологии и эпидемиологии атеросклероза при Институте кардиологии в рамках международного



1964 год. Бостон, США.  
Слева направо: Е.И.Чазов, Поль Д.Уайт, А.Л.Мясников

сотрудничества исследовал распространенность атеросклероза в разных зонах, этнических группах и популяциях СССР (А.М.Вихерт, В.С.Жданов, Е.Е.Матова). В эти же годы развернулись интенсивные исследования по проблеме «Инфаркт миокарда». В специально созданной лаборатории экспериментального инфаркта миокарда была разработана математическая модель процесса распространения возбуждения по сердцу. С ее помощью проверена правильность гипотезы, объясняющей возникновение фибрилляции желудочков при инфаркте миокарда, и доказана возможность замкнутой циркуляции возбуждения без вовлечения в процесс множественных очагов гетеротопной автоматии (М.Е.Райскина и сотрудники). Исследование активности изоэнзимов ЛДГ и выделение диагностической и дифференциально-диагностической ценности определения повышения активности изоэнзима ЛДГ дали возможность уточнять диагноз инфаркта миокарда даже при наличии сопутствующих заболеваний и осложнений (Е.И.Чазов, М.Я.Руда, А.П.Зыско). Достаточно точное представление о величине некроза миокарда и об ее изменениях во времени позволил получить метод динамического исследования активности креатинфосфокиназы в крови (В.Н.Смирнов и сотрудники). Был освоен принципиально новый метод диагностики инфаркта миокарда посредством визуализации очагов некроза с помощью пирозинфосфата, меченного радиоактивным технецием (А.А.Крамер и сотрудники). Метод позволял ставить диагноз в относительно поздние сроки, когда ферментные тесты были непоказательны. Выделение перинекротической зоны при инфаркте миокарда (М.Г.Удельнов, А.М.Вихерт и сотрудники) привело к поиску средств нормализации в ней метаболизма – применения антикоагулянтов, антиагрегантов, фибринолитических препаратов (Е.И.Чазов и сотрудники).

В Институте терапии в 1963 году впервые в стране и одним из первых в мире было создано специализированное отделение для лечения больных острым инфарктом миокарда с палатой (блоком) интенсивного наблюдения (Е.И.Чазов и сотрудники), ставшее образцом для организации подобных отделений в масштабах всей страны в крупных городах и межрайонных больницах. Важную роль в организации работы первого в России блока интенсивной терапии сыграли научные сотрудники этого отделения А.П.Зыско, М.Я.Руда. Мониторный контроль ЭКГ, стимуляция сердца при атриовентрикулярных блокадах и электроимпульсная терапия для лечения фибрилляции желудочков (В.А.Богословский) стали неотъемлемой частью в работе блоков интенсивной терапии. Все это позволило значительно снизить смертность больных инфарктом миокарда. Снижению смертности от инфаркта миокарда способствовало и создание в стране по примеру и инициативе Института кардиологии консультативных диагностических центров для дистанционной передачи по телефону электрокардиограмм (Н.А.Мазур).



Но самым главным достижением, признанным во всем мире, было создание принципиально нового метода лечения – тромболитической терапии. Исходя из того, что наиболее рациональным подходом к лечению тромбозов является имитация естественной противосвертывающей реакции организма в ответ на тромбоз или угрозу его развития, было предложено комбинированное лечение фибринолитическими (тромболитическими) препаратами и гепарином инфаркта миокарда и тромбозов другой локализации (Е.И.Чазов).

В 1960 году попытки применения созданного на кафедре физиологии МГУ оригинального отечественного фибринолитического препарата фибринолизина в экспериментах на животных, у которых создавался тромбоз артерии (в том числе и коронарных) были весьма успешными (Е.И.Чазов). И уже в 1961 году после необычной пробы на безопасность препарата (внутривенная инфузия полной дозы препарата самому себе) Е.И.Чазов (тогда старший научный сотрудник) впервые в нашей стране успешно применил фибринолизин с гепарином больному инфарктом миокарда, течение которого осложнилось тромбозом подколенной артерии. В последующем в Институте терапии было проведено широкое исследование эффективности фибринолизина при инфаркте миокарда (Н.А.Мазур), показавшее, что при лечении фибринолизином и гепарином заболевание не только протекает более благоприятно, но и снижается летальность от него.

Вместе с тем, клиническое использование фибринолитической терапии было сопряжено с объективными трудностями (относительно высокая частота геморрагических осложнений, сложность доказательства эффективности терапии с помощью существовавших в то время методик, неправильное понимание патогенеза инфаркта миокарда – вторичность тромбоза по отношению в некрозу миокарда – нашедшее приверженцев среди многих отечественных и зарубежных кардиологов), порождали скепсис по отношению к новому методу лечения. Становилось очевидным, что, с одной стороны, следует модифицировать методику введения фибринолитиков, а с другой – максимально объективизировать результаты подобного вмешательства. Так родилась идея о локальном введении фибринолитиков близко к тромбу под визуальным контролем с помощью рентгеноконтрастной ангиографии.

Если преимущества локальной тромболитической терапии при тромбозах периферических артерий были показаны уже в 1965 году, более трудной задачей было локальное введение препарата в коронарные артерии. Для этого в эксперименте сначала успешно использовали метод синхронизированного с сердечным циклом введения тромболитика в корень аорты (А.В.Трубецкой, М.Я.Руда, Е.И.Чазов). После разработки метода селективной коронарной ангиографии стало очевидным, что он оптимален для контроля за разрушением коронарного тромба. Этот же путь было решено использовать и для введения фибринолизина.

*Чазов Е.И., Матвеева Л.С., Мазеев А.В.,  
Саргин К.Е., Садовская Г.В., Руда М.Я.  
Внутрикоронарное введение фибринолизина  
при остром инфаркте миокарда.  
Тер Архив 1976; 48:8-19*

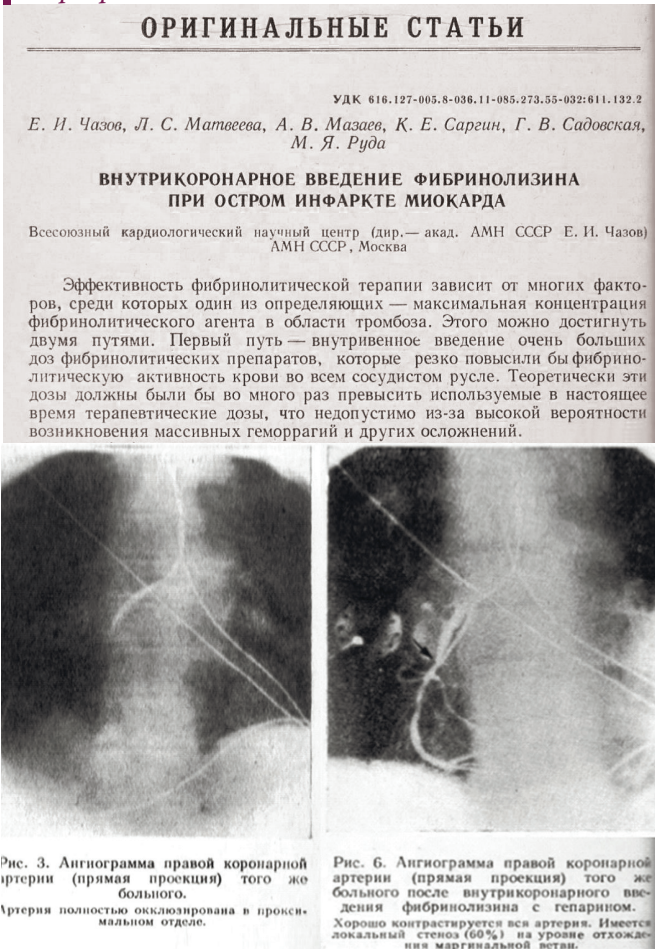


Рис. 3. Ангиограмма правой коронарной артерии (прямая проекция) того же больного. Артерия полностью окклюзирована в проксимальном отделе.

Рис. 6. Ангиограмма правой коронарной артерии (прямая проекция) того же больного после внутрикоронарного введения фибринолизина с гепарином. Хорошо контрастируется вся артерия. Имеется локальный стеноз (60%) на уровне отходящего маргинального ветви.

5 июня 1975 года в отделении неотложной кардиологии впервые в мире больному с инфарктом миокарда был произведен тромболизис с помощью внутрикоронарного введения фибринолизина в дозе в 10 раз меньшей дозы, вводимой внутривенно вместе с гепарином. Через 50 минут после окончания введения фибринолизина восстановилась проходимость коронарной артерии. Этот первый в мире случай внутрикоронарного введения фибринолитического (тромболитического) препарата при инфаркте миокарда показал, что ангиография и внутрикоронарное введение тромболитика хорошо переносятся больными инфарктом миокарда, что в остром периоде инфаркта имеет место окклюзия коронарной артерии, что эта окклюзия имеет тромботическую природу и что коронарный тромб может быть достаточно быстро разрушен под действием тромболитического препарата. Это и несколько последующих аналогичных наблюдений послужили основой для статьи, опубликованной в 1976 году в журнале «Терапевтический архив», и доклада, представленного Е.И.Чазовым в том же году на Европейском конгрессе кардиологов.



1964 год.  
А.Л.Мясников с ведущими терапевтами страны после проведения научной сессии Института терапии. Справа от А.Л.Мясникова заместитель директора Института терапии Е.И.Чазов.

Дальнейшим важным этапом в развитии тромболитической терапии, предложенным уже после организации ВКНЦ, стало использование ее при инфаркте миокарда на догоспитальном этапе специализированными кардиологическими бригадами «скорой медицинской помощи». Смысл этого предложения, реализованного совместно с Московской городской станцией «скорой медицинской помощи» в середине 80-х годов, заключался в существенно более раннем начале лечения. Было доказано, что при этом обеспечивается не только более частое восстановление коронарного кровотока по тромбированному сосуду, но и происходит оно существенно раньше, что имеет огромное значение при таком быстро нарастающем процессе как ишемический некроз миокарда. В последующем в крупных



многоцентровых исследованиях было показано, что догоспитальный тромболизис обеспечивает достоверное снижение смертности от инфаркта миокарда. Сегодня введение тромболитических препаратов на догоспитальном этапе – общепризнанный метод оптимизации лечения больных острым инфарктом миокарда, широко используемый в России и зарубежных странах.

Одновременно с внедрением в практику тромболитической терапии в институте разрабатывалась система реабилитации больных, перенесших острый инфаркт миокарда.

В то время существовала твердая уверенность в том, что больным с заболеваниями сердца следует существенно ограничивать физическую нагрузку, а при остром инфаркте миокарда было рекомендовано полностью запрещать двигательную активность в течение трех недель. Однако уже в 60-ые годы появились первые экспериментальные и клинические данные, которые показали, что длительная иммобилизация вызывает синдром гиподинамии.

Еще в 1966 году начались работы по реабилитации больных уже в подостром периоде заболевания. Масштаб задач и их очевидная социальная значимость требовали организации специального отделения для проведения восстановительного лечения. Поэтому в 1968 году в Институте кардиологии АМН СССР было организовано отделение реабилитации во главе с профессором Р.М.Ахрем-Ахремовичем. Решались задачи по пересмотру сроков активизации больных и длительности пребывания их в стационаре, физической и психологической реабилитации на стационарном и далее – санаторном этапах (Д.М.Аронов, Л.Ф.Николаева и сотрудники).

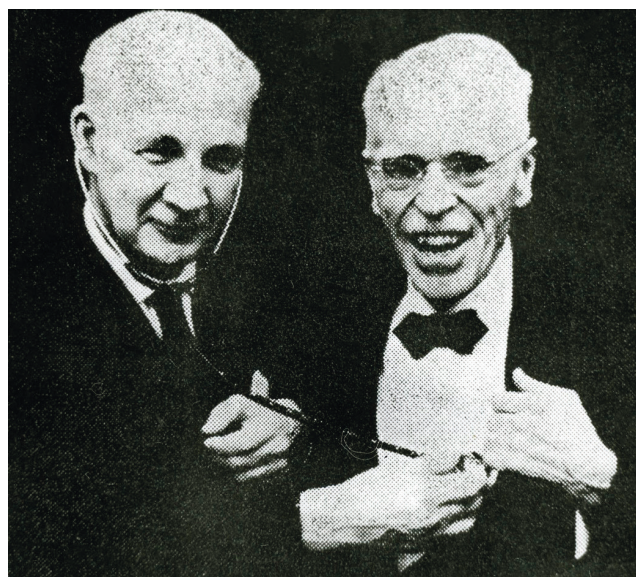
Ускорение темпов активизации (включая легкие физические тренировки) больных ОИМ и сокращение сроков их пребывания в клинике проводилось постепенно. Все это требовало применения специфических методов контроля и, в первую очередь, проведения нагрузочных проб, телеэлектрокардиографии. Эти вопросы решались Л.Ф.Николаевой с сотрудниками. Группе клинической психологии (руководитель – В.П.Зайцев) удалось успешно разработать методы психологического тестирования и изучения особенностей личности и разработать методы рациональной психотерапии.

Только после издания методических рекомендаций по реабилитации больных ОИМ, подготовленных ВКНЦ АМН СССР, кардиологические стационары стали переходить на рекомендованные сроки активизации и выписки больных из стационаров, а также направлять их на санаторное лечение. Так была разработана лучшая на то время в мире система поэтапной реабилитации больных ИМ,

получившая одобрение и поддержку правительства СССР и ставшая обязательным элементом в лечении больных, перенесших инфаркт миокарда.

В Институте терапии с начала 60-х годов прошлого века проводились исследования по хронической ишемической болезни сердца. При изучении в эксперименте различных хронических форм коронарной недостаточности было установлено, что, наряду с факторами механического характера – стенозирование и спазм коронарных артерий, большое значение в развитии патологии играют нарушения метаболизма в миокарде (А.В.Трубецкой и сотрудники, В.Н.Смирнов и сотрудники).

Совершенствовалась электрокардиографическая диагностика ИБС – использование ортогональных корригированных отведений и отведений по Нэбу



1965 год.  
А.Л.Мясников и Поль Д.Уайт во время вручения высшей награды Международного кардиологического общества – «Золотого стетоскопа».

при велоэргометрических пробах (З.З.Дорофеева и сотрудники), регистрация ВКГ (И.Ф.Игнатьева). Осуществлялись реографические исследования малого круга кровообращения при хронической и острой коронарной недостаточности (Ю.Т.Пушкарь). Проводились рентгенокимо-термографические исследования сердечно-сосудистой системы у больных, ранее перенесших инфаркт миокарда, которые, наряду с прочими данными, позволяли предположительно фиксировать активную диастолу (И.И.Савченков). Внедрение метода селективной коронарографии повысило точность диагностики хронической ИБС (Л.С.Матвеева, В.П.Мазаев).

В отделении хронической коронарной недостаточности (руководитель – профессор Л.А.Мясников) велись экспериментальные исследования атерогенеза (Л.А.Мясников, В.П.Зайцев, В.И.Метелица, Л.В.Касаткина). Впервые в стране были проведены двойные слепые плацебо-контролируемые исследования антиангинальных препаратов. Широко проводились клинические исследования новых лекарственных средств (В.И.Метелица, Р.А.Григорьянц, Н.М.Лобова и сотрудники). Начались исследования по функциональной диагностике у больных с хронической коронарной недостаточностью (В.П.Лупанов).



1967 год.  
НИИ терапии им. А.Л. Мясникова переименован в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова

После скоропостижной смерти А.Л.Мясникова в 1965 году директором Института терапии был назначен его ученик Е.И.Чазов. В 1966 году Институт терапии был переименован в НИИ терапии им.А.Л.Мясникова, а в 1967 году в Институт кардиологии им. А.Л.Мясникова. После того как Е.И.Чазов был назначен начальником IV Главного управления при Министерстве здравоохранения СССР, директором Института кардиологии им. А.Л.Мясникова стал профессор И.К.Шхвацабая.

Исследования по артериальной гипертензии в Институте кардиологии шли по многим направлениям. В экспериментах было показано, что раздражение разных отделов гипоталамуса может формировать различные типы гемодинамики нейрогенно обусловленной артериальной гипертензии (Е.В.Коплик, В.В.Сучков). Экспериментально было также установлено, что стабилизация артериального давления на высоком уровне, чем бы она ни была вызвана первично, может быть обусловлено «перенастройкой» механорецепторов дуги аорты и каротидных синусов (А.В.Трубецкой и сотрудники). Подтверждением нейрогуморальной теории возникновения гипертонической болезни, высказанной А.Л.Мясниковым еще в 1965 году, стали результаты проведения исследований роли прессорных и депрессорных систем почечной природы – калликреинкининовой (А.А.Некрасова, Н.А.Чернова) и рениновой (Ю.А.Серебровская, И.А.Учитель), а также показанная в эксперименте возможность нейрогенных влияний на процесс образования кининов и простагландинов в почках (В.В.Сучков). Были изучены морфология и секреторная активность юктагломерулярного аппарата при различных формах артериальной гипертензии (Р.И.Соколова), особенности биосинтеза простагландинов в мозговом слое почек (А.М.Вихерт и сотрудники).

В клинических исследованиях усилия были сконцентрированы на изучении роли симпатoadреналовой системы в патогенезе артериальной гипертензии, комплексном изучении центральной и почечной гемодинамики у больных с различными стадиями гипертонической болезни, влиянии психоэмоциональных и физических факторов, лекарственных препаратов (И.К.Шхвацабая



и сотрудники). С использованием специальных тестов проводилось изучение связи поведенческих факторов и особенностей личности больных с формированием и течением гипертонической болезни (И.К.Шхвацабая, В.П.Зайцев и сотрудники). При исследовании роли рениновой системы в патогенезе артериальной гипертонии были выделены высоко-, нормо- и низкорениновая формы гипертонической болезни (С.Е.Устинова), при которых наблюдался различный гипотензивный эффект при применении бета-адреноблокаторов. Была освоена методика проведения селективной ангиографии почечных артерий при диагностике окклюзионной реноваскулярной гипертонии и выработаны показания к хирургическому лечению (Г.Г.Арабидзе). Разрабатывались схемы дифференцированного лечения больных гипертонической болезнью с использованием новых лекарственных препаратов (Е.В.Эрина и сотрудники), проводились генетические (близнецовый метод) исследования у больных ГБ (И.А.Рывкин). В 80-х годах была предложена система этапного обследования больных артериальной гипертонией, позволяющая дифференцировать гипертоническую болезнь от симптоматических гипертоний, проводить более эффективную терапию (Г.Г.Арабидзе).

В отделении симптоматической артериальной гипертонии изучали особенности центральной и почечной гемодинамики при различных формах вторичной АГ (Г.А.Глезер, Г.Л.Спивак), начали проводить чрезкожную диагностическую пункцию почек (О.А.Коздоба), разрабатывали схемы комплексного лечения артериальной гипертонии у больных хроническим гломерулонефритом, хроническим пиелонефритом и другими вторичными гипертониями (Н.А.Ратнер, Г.Г.Арабидзе, С.П.Абугова, Ф.М.Палеева), изучался патогенез отеков при заболеваниях почек, сердечной недостаточности, циррозе печени, разрабатывался дифференцированный подход к их лечению (О.М.Елисеев). В этом отделении впервые в Институте терапии в 1961 году начались иммунологические исследования (Г.Е.Перчикова). В научно-поликлиническом отделении успешно разрабатывались вопросы длительного диспансерного наблюдения и медикаментозного лечения больных артериальной гипертонией (Т.Я.Сидельникова).

Морфологические критерии, разграничивающие врожденную и приобретенную формы легочной гипертонии, ее типы, варианты и стадии были определены сотрудниками лаборатории сердечно-сосудистой патологии (И.М.Рыфф и сотрудники). Изучение патогенеза, особенностей клинического течения, диагностики и лечения легочной гипертонии проводилось в Н.М.Мухарлямовым и сотрудниками.

До создания в Институте кардиологии отделения по изучению нарушений сердечного ритма в нем уже существовала серьезная экспериментальная база в виде лаборатории электрофизиологии сердца, выросшей из группы, входившей в состав лаборатории физиологии Института терапии. На начальном этапе работы лаборатории уже было сформулировано представление о механизмах возникновения пароксизмальных форм тахикардии, мерцания и трепетания желудочков как результата появления невозбудимых зон в предсердиях. В опытах на изолированных фрагментах сердца было обнаружено, что аллоритмия в клетках предсердий развивается при превышении критической величины интервала между возбуждениями (Л.В.Розенштраух и сотрудники). В результате совместной работы с лабораторией Института фармакологии АМН СССР были созданы два антиаритмических препарата – этмозин и этагизин (Л.В.Розенштраух и сотрудники; Н.В.Каверина и сотрудники).

В Институте кардиологии одними из первых в стране стали проводить операции по имплантации искусственных водителей ритма сердца (профессор С.С.Тригоров и сотрудники). В клиническом отделении по изучению аритмий проводились исследования по определению прогностического

значения различных нарушений ритма сердца, оценивалась эффективность новых антиаритмических препаратов и различных методов электростимуляции сердца, разрабатывалась система длительной записи ЭКГ на магнитную ленту (Н.А.Мазур и сотрудники). Дальнейшее развитие исследований происходило после создания Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР.

В исследованиях с созданием моделей экспериментальной сердечной недостаточности в миокарде было обнаружено снижение активности окислительно-восстановительных ферментов, изменение метаболизма азотистых веществ и жирных кислот. Одновременно с повышением давления в предсердиях было отмечено снижение их растяжимости и смещение электрофизиологических характеристик предсердных механорецепторов (Ф.П.Ясиновская, Г.Г.Белошапко). Возможность развития гипертрофии сердца у больных ишемической болезнью сердца была доказана патоморфологическими (А.М.Вихерт и сотрудники) и эхокардиографическими (Н.М.Мухарлямов и сотрудники) методами.

Учитывая важную роль гипертрофии миокарда для последующего развития сердечной недостаточности, была разработана система скорректированной векторкардиографии для диагностики гипертрофии левого и правого желудочков (З.З.Дорофеева, И.Ф.Игнатьева), показано значение эхокардиографии в выявлении ранних стадий гипертрофии миокарда и хронической сердечной недостаточности (Н.М.Мухарлямов и сотрудники).

В отделении сердечной недостаточности проводилось углубленное изучение состояния симпато-адреналовой и ренин-ангиотензиновой систем у больных с сердечной недостаточностью, развивавшейся при различных сердечно-сосудистых заболеваниях (Н.М.Мухарлямов и сотрудники). Использование пробы с введением L-ДОФА позволило разработать индивидуализированные показания к применению бета-адреноблокаторов в комплексном лечении сердечной недостаточности. Впервые в СССР было показано значение эхокардиографии в сочетании с ультразвуковым сканированием сердца в оценке сократимости левого желудочка, выявлении ранних стадий сердечной недостаточности и состояния компенсаторных механизмов сердца (Н.М.Мухарлямов, Ю.Н.Беленков). В отделении проводились иммунологические исследования (Г.Е.Перчикова), изучался водно-солевой обмен (А.В.Виноградов, И.М.Сычева), уточнялись показания к применению при ХСН сердечных гликозидов, диуретиков, спиронолактона, глюкокортикостероидов, анаболических стероидов, периферических вазодилататоров (Н.М.Мухарлямов, Мареев В.Ю., Наумов В.Г.).

По инициативе А.Л.Мясникова еще в конце 50-х годов прошлого века И.С.Глазунов начал первые исследования по эпидемиологии ишемической болезни сердца. В 1967 году в Институте кардиологии была создана лаборатория эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний (И.С.Глазунов). Учитывая выраженный рост смертности и инвалидизации населения СССР от ИБС, лаборатория начала проводить исследования по изучению распространенности этого заболевания и разных его форм не только в отдельных районах Москвы, но и в некоторых городах Советского Союза. Были разработаны стандартные методы обследования, включающие врачебное, электрокардиографическое и биохимическое исследования, а также статистический анализ.

Большинство эпидемиологических исследований в то время носили характер одномоментных, и в основном проводились на неорганизованных популяциях. В Москве было впервые проведено выборочное эпидемиологическое исследование мужской популяции одного из районов города (В.И.Метелица и сотрудники). В исследованиях большое внимание уделялось изучению факторов риска развития ИБС.

С конца 60-х годов также начали проводиться проспективные эпидемиологические исследования в Москве и некоторых других городах страны. Одним из видов такого исследования стал «Регистр инфаркта миокарда». В его рамках в Институте кардиологии был создан консультативный центр с регистрацией ЭКГ по телефону, что позволило более чем в 2 раза увеличить в Москве число госпитализированных больных инфарктом миокарда в течение первых суток от начала заболевания (Н.А.Мазур).

По мере выявления у обследуемых факторов риска ИБС, сотрудники лаборатории начали организовывать исследования по проведению первичной, а впоследствии и вторичной профилактики ИБС. В 60-х годах Институт кардиологии уже участвовал в международном сравнительном эпидемиологическом исследовании по распространенности ИБС у мужчин среднего возраста под эгидой Всемирной организации здравоохранения. Результаты исследования лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний стали основой для становления и развития работы созданного в 1975 году в составе ВКНЦ АМН СССР отдела профилактической кардиологии (с 1981 по 1987 годы – Институт профилактической кардиологии), в котором были продолжены эпидемиологические исследования и исследования по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний (Л.В.Чазова и сотрудники).

Радионуклидная диагностика поражений миокарда и почек была другим важным направлением исследований, которое начинало активно развиваться в середине 60-х годов. Тогда же в Институте терапии был организован кабинет радиоизотопной диагностики. В середине 70-х годов кабинет был преобразован в самостоятельную лабораторию радиоизотопных методов исследования, которую долгое время возглавляла профессор А.А.Крамер.

Дополнительным стимулом для развития физиологических исследований в 70-80-ые годы XX века послужило создание ряда новых лабораторий в Институте кардиологии, а затем ВКНЦ АМН СССР.

Одной из первых была лаборатория электрофизиологии сердца (руководитель – профессор Л.В.Розенштраух). Впоследствии были открыты лаборатории физиологии кровообращения (руководитель – профессор В.М.Хаятин), физиологии сердца (руководитель – профессор В.И.Капелько).

Значимые и интересные исследования проводились в области быстро развивающейся клинической биохимии. Лабораторию биохимии Института терапии со дня ее основания возглавляла профессор М.Г.Крицман. После М.Г.Крицман лабораторию биохимии уже Института кардиологии возглавила профессор Е.Н.Герасимова, интенсивно изучавшая биохимию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Исследования по биохимии липидов продолжали М.В.Бавина и Н.В.Перова. Исследованием специфичных свойств белка транскортина и его способности специфично связывать кортизол в лаборатории биохимии занимался П.П.Голиков.

С 1973 года лаборатория биохимии Института кардиологии (в сотрудничестве с лабораторией Института экспериментальной медицины АМН СССР) стала первой в СССР выполнять биохимическую часть совместного исследования по программе Липидных клиник, в которой участвовали эпидемиологи и биохимики США, Канады, Израиля и СССР. Это международное кооперативное исследование было посвящено выявлению распространенности гиперлипотеинемии среди населения стран участников. В рамках совместного проекта в СССР впервые была налажена и в течение многих лет функционировала программа международного внешнего контроля качества. Уже в составе ВКНЦ АМН СССР была организована лаборатория стандартизации и контроля качества кооперативных исследований на территории СССР, которая далее стала основой успешно функционирующей и в настоящее время Федеральной программы внешнего контроля качества в клинической лабораторной диагностике.

В 1977 году в отделе биохимии Института клинической кардиологии ВКНЦ АМН СССР была

выделена лаборатория клинической биохимии, которую возглавил профессор В.Н.Титов. Лаборатория занималась проблемами стандартизации в клинической лабораторной диагностике для создания в РФ Национальной программы в этой области. В последующие годы в отделе клинической биохимии Института клинической кардиологии была организована лаборатория клинической биохимии обмена липидов и липопротеинов.

Освоение и развитие метода коронарной ангиографии и зондирования крупных сосудов, коронарного синуса и полостей сердца было значимо не только для прогресса в лечении инфаркта миокарда, диагностики ишемической болезни сердца, пороков сердца, но также дало возможности организовать проведение исследований по изучению метаболизма миокарда. В Институте кардиологии была создана лаборатория метаболизма миокарда, которую возглавил профессор В.Н.Смирнов. Первые исследования дали возможность выявить особенности азотистого метаболизма в миокарде, которые у больных ИБС проявлялись увеличенной продукцией аммиака. Эти работы носили в то время приоритетный характер.



В Институте кардиологии был установлен первый в СССР эхокардиограф Эколайн 20-А. На нем 16 мая 1973 года выполнили первое клиническое эхокардиографическое исследование

Важным событием для кардиологии стало появление метода эхокардиографии. В Институте кардиологии был установлен первый в СССР эхокардиограф (Эколайн 20-А). На нем 16 мая 1973 года выполнили первое клиническое эхокардиографическое исследование (Ю.Н.Беленков). В том же году в журнале «Кардиология» вышла и первая в СССР публикация по результатам измерения размеров сердца с помощью эхокардиографии (Н.М.Мухарлямов, Ю.Н.Беленков). Конечно, качество изображения сердца тех лет существенно уступало современным трехмерным изображениям, но это была возможность впервые неинвазивно заглянуть в полости сердца.

Метод ультразвукового исследования сердца стремительно развивался и открыл поистине неограниченные возможности неинвазивной диагностики пороков сердца, кардиомиопатий, оценки функционального состояния сердца и сосудов, функции и геометрии левого желудочка при хронической ИБС. С появлением эхокардиографической аппаратуры в Институте стали применять сочетанную регистрацию ЭхоКГ и ЭКГ при велоэргометрических нагрузках, позволяющую выявлять зоны гипокинезии миокарда и ишемические сдвиги на ЭКГ (З.З.Дорофеева), что значительно расширило диагностические возможности нагрузочных проб. Развитие исследований в области ультразвука привело к формированию научного направления, в котором начинали работу и достигли в дальнейшем высоких результатов молодые тогда ученые О.Ю.Атьков, И.Ю.Ашмарин и др., а также многие их коллеги практически из всех союзных республик и многих городов России.

Подписание Р.Никсоном и Л.И.Брежневым в 1972 году межправительственного соглашения о сотрудничестве в области медицины послужило мощным импульсом в развитии научных контактов между советскими и американскими кардиологами. У истоков этого сотрудничества стояли выдающиеся кардиологи – Т.Купер с американской стороны и Е.И.Чазов со стороны Советского Союза.



В области кардиохирургии, тогда еще сравнительно новой дисциплины, американскую сторону представлял профессор М.Дебейки, Россию – академик АМН В.И.Шумаков. М.Дебейки сыграл очень важную роль в установлении длительных и теплых отношений между медицинским центром в Хьюстоне и Кардиологическим центром. В изучении проблемы «Метаболизм миокарда» с обеих сторон работали ученые с мировым именем. США представляли Е.Браунвальд, Г.Морган, А.Катц; Советский Союз представляли академик С.Е.Северин, профессора В.Н.Смирнов, Ф.З.Меерсон, А.М.Чернух и другие ученые. Работа в этом направлении была очень плодотворной, достаточно сказать, что для обмена достигнутыми результатами ученые двух стран провели 4 научных симпозиума, были изданы сборники научных трудов.



1973 год. г. Москва. НИИ кардиологии им. А.Л.Мясникова.  
Подписание советско-американского соглашения о научном сотрудничестве в области кардиологии.  
Слева-направо: В.Н.Смирнов, И.К.Шхвацабая, А.Катц (США), Ф.З. Меерсон, руководитель американской делегации Р.Хегиле, руководитель советской делегации Е.И. Чазов, Е. Браунвальд (США), А.М. Чернух, Х.Морган (США), Л.Ф.Николаева

Международное сотрудничество не ограничивалось только контактами с американскими коллегами. Институт кардиологии проводил большую работу по организации совместных научных исследований с кардиологами из стран Совета Экономической Взаимопомощи. В дальнейшем, уже после реорганизации Института кардиологии в Кардиоцентр, эта работа вылилась в большую программу, в рамках которой проводились международные комплексные исследования по проблеме «Сердечно-сосудистые заболевания». Кардиологи стран Восточной Европы, Африки, Латинской Америки были в то время частыми гостями кардиоцентра в Петроверигском переулке.

Громадная научная и организационная работа Института кардиологии, создание и расширение международных контактов настоятельно требовали создания более мощной структуры. Назрела необходимость создания крупного научно-клинического центра.

В 1975 году по Постановлению Совета Министров СССР Институт кардиологии им.А.Л.Мясникова становится Всесоюзным кардиологическим научным центром (ВКНЦ) АМН СССР.

В 1981 году в составе ВКНЦ уже было 3 института: Институт клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова (директор с 1982г. по 1988г. – И.К.Шхвацабая, с 1988 по 1991 гг. – В.В.Кухарчук, с 1991 по 2008 гг. – Ю.Н.Беленков, с 2008 по 2011гг. – Ю.А.Карпов, с 2011 по 2019 гг. – И.Е.Чазова, в настоящее время – С.А.Бойцов), преобразованный из отделов Институт экспериментальной кардиологии



1975 год.  
Заседание в Петроверигском переулке первого Ученого совета ВКНЦ АМН СССР.  
Председатель - Академик АМН СССР Е.И. Чазов, члены Ученого совета: член-корр. АМН СССР, проф. И.К. Шхвацабая, профессора - А.М. Вихерт, Л.С. Матвеева, Н.М. Мухарлямов, Р.Г. Оганов, М.Е. Райскина, В.Н. Смирнов; Г.Г. Арабидзе, И.С. Глазунов, З.З.Дорофеева, О.М.Елисеев, Г.Д. Карпова, А.А. Крамер, Н.А. Мазур, В.И. Метелица, Л.Ф. Николаева, Л.В. Розенштраух, Т.Я. Сидельникова, А.В. Трубецкой

(с 1982 по 2012 гг. директор В.Н.Смирнов, с 2012 по 2016гг. – В.П.Ширинский, с 2016 по 2017гг. – С.Н.Терещенко, в настоящее время Е.В.Парфенова) и Институт профилактической кардиологии (директор – Р.Г.Оганов). Генеральным директором ВКНЦ стал его основатель, академик, Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственных премий Е.И.Чазов.

В состав первого Ученого совета ВКНЦ вошли видные ученые: академик Е.И.Чазов – председатель,



1976 год.  
Закладка первого камня

член-корреспондент АМН И.К.Шхвацабая, профессора А.М.Вихерт, Л.С.Матвеева, Н.М.Мухарлямов, Р.Г.Оганов, М.Е.Райскина, В.Н.Смирнов, Г.Г.Арабидзе, И.С.Глазунов, З.З.Дорофеева, О.М.Елисеев, Г.Д.Карпова, А.А.Крамер, Н.А.Мазур, В.И.Метелица, Л.Ф.Николаева, Л.В.Розенштраух, Т.Я.Сидельникова, А.В.Трубецкой.

В это же время принимается решение о строительстве на западе Москвы комплекса зданий для кардиоцентра. Это была всенародная стройка, учитывая, что строительство велось на



средства, полученные в результате проведения «Ленинского субботника». 110 миллионов долларов было израсходовано на возведение 39 зданий и сооружений, оснащение клиник и лабораторий центра современным оборудованием. В те годы ни одно научное или медицинское учреждение не было так хорошо оснащено высокотехнологичным оборудованием. В течение нескольких лет удалось воплотить в жизнь идею создания такого научного учреждения, в котором бы вместе над решением проблем борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями трудились представители как фундаментальных наук, так и медицины. В этом и состояла уникальность кардиологического центра.



**19.06.1982г. Открытие нового комплекса ВКНЦ АМН СССР** во многом объяснялся и молодым возрастом сотрудников, который в среднем составлял в тот период 35 лет, и притоком в исследовательскую среду клиницистов ученых, занимавшихся фундаментальными аспектами кардиологии, в частности, проблемами молекулярной биологии, которые в то время только начинали разрабатываться в Советском Союзе.

ВКНЦ становится головным учреждением и координатором научных исследований по кардиологии. Практически одновременно разрабатывается и Программа по борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями, и создается одноименный научно-методический центр. На базе ВКНЦ был организован координационный совет, в задачи которого входила работа по реализации государственной программы борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

К концу 70-х годов группой ученых кардиоцентра (Е.И. Чазов, В.Н. Смирнов, В.А. Сакс, Л.В. Розенштраух, Д.О. Левицкий) сделано научное открытие, касающееся регуляции силы сокращения сердечной мышцы креатином. За цикл работ по молекулярным и клеточным механизмам функционирования

Популярный американский журнал «Тайм», посвятивший целую страницу описанию центра, образно назвал статью «Город кардиологии под Москвой». Проект центра был удостоен Государственной премии СССР. Это был сложный и вместе с тем удивительно плодотворный период становления в последующем ставшего широко известным в мире кардиоцентра. Нужно отметить высочайший энтузиазм и воодушевление, с которым работали практически все его сотрудники. Энтузиазм

сердечной мышцы в норме и патологии В.Н. Смирнову, В.А. Саксу, Л.В. Розенштрауху и Д.О. Левицкому была присуждена Государственная премия. В 1980 году Государственная премия за разработку и внедрение в медицинскую практику современных методов диагностики начальной стадии сердечной недостаточности, механизмов их развития, профилактики и лечения присуждается Н.М. Мухарлямову, Ю.Н. Беленкову и Ю.Т. Пушкарю.



**1982 год. Открытие отделения неотложной кардиологии.** Слева-направо: ученый секретарь ВКНЦ Г.Н. Коропова, руководитель отдела, проф. М.Я. Руда, к.м.н. В.А. Богословский, к.м.н. А.П. Зыско, академик Е.И. Чазов, проф. А.М. Вихерт, проф. Г.Г. Арабидзе, ст. медсестра отделения Г.Н. Ланевская, проф. В.П. Кухарчук



**Август 1982 года. Торжественное открытие нового корпуса Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова в составе ВКНЦ АМН СССР.** На переднем плане слева-направо: Н.М. Мухарлямов, И.К. Шхвацабая и Е.И. Чазов.

В 1981 году Государственная премия присуждается М.И. Титову и Ж.Д. Беспаловой за работы в области синтеза, изучения свойств и организации производства пептидных биорегуляторов.

Важнейшим достижением этих лет становится создание с участием ВКНЦ разветвленной системы кардиологической службы, институтов кардиологии практически во всех столицах бывших Союзных республик, в Ленинграде, Саратове, Томске, Тюмени. В крупных городах России были созданы кардиодиспансеры. Такая система позволила эффективно изучать распространенность и

структуру сердечно-сосудистых заболеваний, возможности оптимизации профилактики и их лечения, широко разворачивать с помощью Кардиоцентра исследования фундаментального и прикладного характера. В этот период зарубежные специалисты единодушно признали организацию кардиологической службы



в России лучшей в мире. Проводимая работа не замедлила сказаться на демографических показателях – наметилась отчетливая тенденция к снижению заболеваемости основными сердечно-сосудистыми болезнями (инфарктом миокарда, артериальной гипертонией и др.) и смертности от них.



06 июля 1982 года.  
Первое заседание Ученого совета ВКНЦ АМН СССР в новом кабинете Генерального директора академика Е.И. Чазова

разрабатываются учеными кардиоцентра. Научные исследования и клиническая работа разворачивались в полном объеме. В Институте клинической кардиологии активно разрабатывался метод баллонной ангиопластики почечных и коронарных артерий (В.В. Кухарчук, А.П. Савченко, А.Н. Самко). Была создана лаборатория ядерно-магнитного резонанса (в дальнейшем – отдел магнитно-резонансной томографии), в которой проводились новаторские исследования по визуализации сосудов и сердца с оценкой их функционального состояния (С.К. Терновой и сотрудники). В конце 70-х годов в Институте кардиологии появилось небольшое отделение сердечной хирургии (руководитель – профессор Ф.И. Заргарли), но уже в 1984 году в ВКНЦ открылось современное отделение кардиохирургии, которое возглавил академик Р.С. Акчурин. Отделение быстро набирало опыт в проведении сложных операций на коронарных артериях, его сотрудники проходили длительную стажировку в Хьюстоне, в клинике М. Дебейки.

Важные исследования проводились по изучению дилатационной кардиомиопатии и сердечной недостаточности (Н.М. Мухарлямов, В.Г. Наумов, В.Ю. Мареев), причем кооперирование с учеными



Лауреаты Ленинской премии (слева направо)  
Е.И. Чазов, В.П. Торчилин, В.Н. Смирнов

Института экспериментальной кардиологии дало возможность проводить исследования на стыке прикладных и фундаментальных направлений. Начали проводиться первые исследования по молекулярной генетике у больных КМП и у больных с наследственными формами атеросклероза. Совместными усилиями ученых двух институтов разрабатывался метод лечения семейной гиперхолестеринемии – иммуносорбция липопропротеидов (С.Н. Покровский, Г.А. Коновалов).

Важное место в исследованиях и разработках Кардиоцентра занимает создание новых тромболитических препаратов. Принципиально важным шагом стало создание стрептодеказы –

тромболитика замедленного высвобождения на основе иммобилизации стрептокиназы на носителе, отмеченное Ленинской премией в 1982 году (Е.И. Чазов, В.П. Торчилин, В.Н. Смирнов). В последующем в Кардиоцентре был создан тромболитический препарат 3-го поколения – рекомбинантная проурокиназа (Р.Ш. Бибилашвили), обладающий рядом уникальных свойств.

В Институте экспериментальной кардиологии проводились исследования по направленному транспорту лекарственных средств, был синтезирован высокоактивный пептидный препарат даларгин (М.И. Титов, Ж.Д. Беспалова), который применялся первоначально в кардиологии, но нашел также свое место в гастроэнтерологии при лечении больных язвенной болезнью желудка.

В отделе радионуклидных методов исследования (В.Б. Сергиенко и сотрудники) были разработаны новые радиофармпрепараты, позволяющие более эффективно оценивать перфузию и функцию миокарда как до, так и после различных вмешательств на коронарных сосудах. Большая работа проводилась в отделе новых методов диагностики (руководитель – О.Ю. Атьков): разработана методика чреспищеводной эхокардиографии, дуплексного сканирования маммарокоронарных шунтов, брахиоцефальных и почечных артерий.



1982 год. г. Москва.  
Открытие IX Всемирного конгресса кардиологов, присутствуют более 6 тысяч делегатов из 40 стран мира

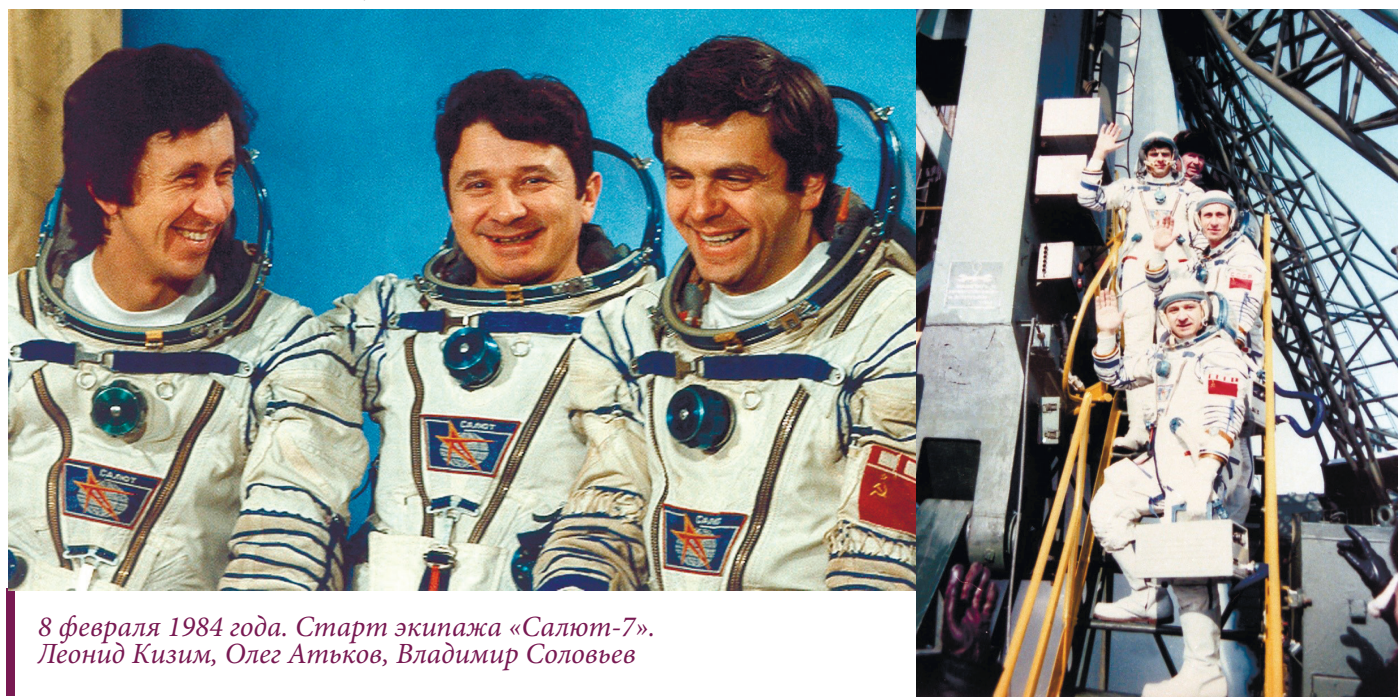
Отечественная кардиологическая наука завоевала признание зарубежных коллег, и показателем этого стало проведение крупных международных научных мероприятий, в организации которых ведущее активное участие принимали руководители и сотрудники ВКНЦ. В 1980 году в Москве проходил 10-й Конгресс международного общества по исследованию сердца, в 1984 году – I-ый Всемирный конгресс по профилактической кардиологии. В 1982 году в Москве состоялся IX Всемирный конгресс кардиологов, который собрал более 6 тысяч делегатов из 40 стран мира. Это было важное событие, подтвердившее высочайший авторитет отечественной кардиологической науки.





*В макете космического корабля «Салют-7». Космонавт-исследователь О.Ю.Атьков, летчик-космонавт В.А.Шаталов, академик Е.И.Чазов во время обсуждения программы медицинских исследований предстоящего полета, разработанной совместно ИМБП и ВКНЦ*

с применением отечественного ультразвукового аппарата «Аргумент», разработанного с участием ученых кардиоцентра. О.Ю.Атькову было присвоено высокое звание Героя Советского Союза.



*8 февраля 1984 года. Старт экипажа «Салют-7». Леонид Кизим, Олег Атьков, Владимир Соловьев*

Научные достижения сотрудников кардиоцентра отмечены присуждением многих Государственных и международных премий. В 1982 году Государственные премии присуждаются за создание и внедрение многофункционального комплекса радиоэлектронных диагностических приборов со встроенными вычислителями для автоматизированных исследований сердечно-сосудистой системы (Л.Ф.Николаева и директор Томского филиала ВКНЦ Р.С.Карпов), за цикл работ по географической патологии и эпидемиологии сердечно-сосудистых, онкологических и нервных заболеваний (А.М.Вихерт, В.С.Жданов, Е.Е.Матова).

В 1985 году Государственная премия за создание и внедрение в медицинскую практику новой группы высокоэффективных лекарственных препаратов для профилактики и лечения аритмий присуждается Л.В.Розенштрауху, А.С.Сметневу, Е.П.Анюховскому и В.М.Чихареву. В 1986 году этой же премии за разработку, серийное освоение и внедрение в медицинскую практику диагностического

Другое важное событие середины 80-х годов – полет в космос сотрудника кардиоцентра О.Ю.Атькова. ВКНЦ (Институт кардиологии), совместно с Институтом медико-биологических проблем и рядом других учреждений, принимал активное участие в разработке научной программы медико-биологических исследований и совершенствовании медицинского обеспечения в условиях космического полета. 247 суток О.Ю.Атьков провел на борту космической станции «Салют-7», выполняя сложные научные исследования, в том числе

микропроцессорного комплекса «Лента МТ» для исследования сердечно-сосудистой системы человека удостоиваются Н.А.Мазур и Ю.С.Соболь. В 1989 году Государственная премия была присуждена Ю.Н.Беленкову, О.Ю.Атькову, Н.М.Мухарлямову за разработку методов эхокардиографической диагностики и контроля состояния сердечно-сосудистой системы и внедрения их в практику здравоохранения.

При осуществлении пятилетней многоцентровой кооперативной программы по многофакторной профилактике ИБС удалось добиться снижения смертности от всех сердечно-сосудистых заболеваний, включая инфаркт миокарда (Л.В.Чазова, А.М.Калинина и сотрудники). Впервые была обозначена роль пробы с физической нагрузкой в массовых исследованиях населения, были получены данные о распространенности скрытой коронарной недостаточности в популяции мужчин 40-59 лет, не имеющих клинических проявлений ИБС. Успешно проводилась работа по профилактике артериальной гипертонии в трудовых коллективах (А.Н.Бритов и сотрудники). Сотрудниками лаборатории ювенильной гипертонии были получены данные о распространенности предвестников атеросклероза у детей и подростков (А.А.Александров и сотрудники).

В 1976 году в составе отдела профилактической кардиологии ВКНЦ была создана первая в стране научная лаборатория по клинической фармакологии, в 1982 году ставшая отделом профилактической фармакологии (руководитель – В.И.Метелица). В лаборатории успешно проводились фармакокинетические (В.К.Пиотровский и сотрудники) и фармакодинамические исследования антигипертензивных, антиангинальных и других кардиологических препаратов, исследования по медикаментозной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

В 1988 году произошло выведение из состава ВКНЦ Института профилактической кардиологии, который был преобразован в Центр профилактической медицины. Статус самостоятельного учреждения ранее приобрели Томский и Тюменский филиалы Кардиоцентра.

В 1991 году начались кардинальные изменения в жизни нашего общества. Распад Советского Союза, образование новых независимых государств на территории бывшего СССР, изменение экономических законов и условий привели к принципиально новым отношениям во всех сферах деятельности и, естественно, в науке и медицине. Многие ученые, особенно работавшие в области фундаментальных исследований, были вынуждены уехать за границу.

Своеобразным рейтингом высокого международного признания и авторитета работ сотрудников Кардиоцентра в кризисные 90-е годы после распада СССР и обнищания общества явилось создание в ведущих научных центрах США и Канады целых лабораторий, костяк которых составляли специалисты в области фундаментальных исследований – выходцы из Кардиоцентра.

Как и для всей страны, для ВКНЦ это был крайне непростой период, связанный с крайне низким финансированием медицинской науки и потерей специалистов высочайшего мирового уровня. ВКНЦ АМН СССР в связи с происшедшими в стране событиями был переименован и стал называться Кардиологическим научным центром АМН, а затем Российским кардиологическим научно-производственным комплексом (РКНПК) МЗ РФ.

Созданная во времена СССР система здравоохранения в условиях отсутствия достаточного финансирования и недостаточного внимания властных структур к ее проблемам и состоянию в Российской Федерации была разрушена, что привело к значительному росту смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, особенно среди мужчин трудоспособного возраста. В те годы кривая смертности от болезней сердца и сосудов от обычного для европейских стран уровня 599 умерших на 100.000 населения в 1990 году, достигла за короткий срок к 2002 году неизвестной до того цифры



смертности 927 случаев на 100.000 населения, что потребовало принятия безотлагательных мер по борьбе с высокой смертностью населения от этих заболеваний.



1993 год. г. Москва.  
Встреча российских и американских кардиологов. У главного входа Кардиологического центра:  
Нижний ряд, слева-направо: Академик РАН Б.В.Петровский, профессор-кардиохирург Майкл Де Бейки (США), академик Е.И.Чазов, профессор К.Ланфан (США), профессор Ю.Н.Беленков;  
Верхний ряд, слева-направо: профессора В.Н.Кухарчук, Р.С.Акчурин, М.Я.Руда, Р.С.Карпов, Миррахимов М.М., Карпов Ю.А.

По инициативе Е.И.Чазова, являвшегося в те годы не только генеральным директором головного кардиологического центра страны, но и членом коллегии Минздрава России и его главным внештатным специалистом-кардиологом, а также организационно-методическом руководстве Кардиоцентра была разработана и реализована комплексная Федеральная целевая программа «Профилактика и лечение артериальной гипертонии в Российской Федерации» (2002-2012гг). Большое участие в реализации Федеральной целевой программы приняли сотрудники РКНПК (И.Е.Чазова, Е.В.Ощепкова), что было отмечено Почетной грамотой Правительства Российской Федерации (2013г.).

В рамках приоритетного Национального проекта «Здоровье», начиная с 2008 года РКНПК МЗ РФ принимал методическое и практическое участие в реализации «сосудистой программы» в части совершенствования оказания медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом в сосудистых центрах, открытых к настоящему моменту практически во всех регионах страны.

Также сотрудниками Кардиоцентра (Ощепкова Е.В.) в 2008-2009гг были созданы и внедрены в работу лечебных организаций регистры артериальной гипертонии, острого коронарного синдрома, легочной гипертензии, семейной гиперхолестеринемии, сердечной недостаточности, позволившие в итоге выработать меры по пересмотру организации и оказанию медицинской помощи больным с этими видами патологии. Параллельно в РКНПК были разработаны стандарты оказания специализированной

медицинской помощи и диспансерного наблюдения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также клинические рекомендации по диагностике и лечению основных видов сердечно-сосудистой патологии.

Все эти мероприятия способствовали преодолению критической ситуации, связанной с высокой смертностью от ССЗ, сложившейся в 1990-е и 2000-е годы у нас в стране, снижению ее более чем на 20% к 2013 году с 927 до 729 случаев на 100.000 населения, в том числе на 28,4% у лиц трудоспособного возраста. В этом же году генеральный директор РКНПК академик РАН Е.И.Чазов за большой вклад в развитие кардиологии у нас в стране и в мире был награжден Золотой медалью Европейского общества кардиологов.

2000-ые годы были традиционно для Кардиоцентра ознаменованы достижениями по всем направлениям прикладной и фундаментальной медицинской науки, созданием и внедрением новых методов диагностики и лечения, новых современных лекарственных препаратов, направленных на снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний.



Создатели этапного метода лечения острого инфаркта миокарда - академик Е.И.Чазов и профессор М.Я.Руда.

Многие передовые технологии лечения больных с кардиологическими заболеваниями впервые были апробированы и внедрены в операционных и лечебных подразделениях РКНПК МЗ РФ. Впервые в нашей стране в 2009г. было выполнено стентирование основного ствола левой коронарной артерии при остром коронарном синдроме (М.Я.Руда, Е.В.Меркулов), гибридная операция радикальной хирургической коррекции у больной с расслоением аорты I типа (Р.С.Акчурин и сотрудники); в 2010г. впервые в России проведена гибридная операция полного протезирования дуги аорты (Р.С.Акчурин и сотрудники); в 2011г.

впервые в России проведена и внедрена в практику радиочастотная денервация почечных артерий у пациентов с рефрактерной к медикаментозной терапии артериальной гипертонии (И.Е.Чазова, Н.М.Данилов и сотрудники). Совершенствование методики радиочастотной денервации почечных артерий позволило у больных с рефрактерной артериальной гипертонией добиться снижения уровней АД до целевых значений, улучшить качество жизни, снизить количество принимаемых препаратов; в 2012 г. впервые выполнено эндоваскулярное протезирование аортального клапана при приобретенном стенозе устья аорты (TAVI) (Р.С.Акчурин, Т.Э.Имаев); в 2013г. внедрена методика транскатетерного закрытия дефектов межпредсердной перегородки (А.Н.Самко, Е.В.Меркулов и сотрудники); в 2014 г. разработан и внедрен метод рентгенэндоваскулярной баллонной ангиопластики легочных артерий в лечении больных с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией (И.Е.Чазова, Ю.Г.Матчин, Н.М.Данилов); в 2015-2017гг – разработан метод коронарной ангиопластики для лечения больных со стабильной ишемической болезнью сердца в амбулаторных условиях «короткой программы» (Ю.Г.Матчин и сотрудники); в 2019 году в лаборатории гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний ОССХ было проведено первое в России эндопротезирование аорты при остром разрыве торакоабдоминальной аневризмы и первое в России эндопротезирование аорты





2015 год. Кардиоцентр торжественно отмечал юбилей своего образования в рамках проведения научной сессии «70 лет борьбы за жизнь». С приветственным словом выступила Министр здравоохранения России Скворцова В.И.

с использованием полного дебринга дуги фенестрированным эндопротезом (Р.С.Акчурин, Т.Э.Имаев).

Многие инновационные разработки сотрудников Кардиоцентра были удостоены различных правительственных наград, Государственных премий, Премий Правительства Москвы и Правительства РФ: в 2001 г. – за разработку современных технологий гемафереза в лечении патологических состояний в клинической медицине (В.В.Кухарчук и сотрудники); 2002г. – за разработку «Хирургического лечения сочетанных сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний» (Р.С.Акчурин, Я.Б.Бранд, И.М.Долгов, М.Г.Лепилин, А.А.Ширяев); 2002 г. за разработку и практическое применение новых методов диагностики, лечения, прогнозирования и профилактики первичной резидуальной и вторичной легочной гипертензии (Ю.Н. Беленков, И.Е.Чазова); 2004 г. – за разработку «Комплекса вакуумный переносной для операции аортокоронарного шунтирования на работающем сердце ВАК «Космеч» (Р.С.Акчурин, Д.М.Галютдинов, С.В.Торшин); 2010 г. – за «Осуществление комплекса работ по созданию и внедрению в РФ современного метода диагностики, лечения и реабилитации больных хронической сердечной недостаточностью различного генеза» (Ф.Т.Агеев); 2011 г. – за цикл работ «Лучевая диагностика социально значимых заболеваний» (С.К.Терновой); в 2017 г. Премии Республики Татарстан в области науки и техники за работу «Исследование, разработка и внедрение в клиническую практику новых микрохирургических технологий и инструментария для лечения сосудистых и коронарных заболеваний» были удостоены Р.С.Акчурин и А.А.Ширяев.

#### Важным вкладом в отечественное здравоохранение являются последние достижения

##### НИИ клинической кардиологии им. академика А.Л. Мясникова:

- Разработаны принципы оперативного лечения ИБС с использованием микрохирургической техники у наиболее тяжелой категории больных с диффузным поражением коронарного русла, кальцинозом коронарных артерий, после повторных эндоваскулярных вмешательств и множественного стентирования.
- Широко используются методики длительного искусственного кровообращения. Нарботанный опыт применяется у самых тяжелых больных, имеющих низкую фракцию выброса левого желудочка, при необходимости выполнения многоклапанных протезирований в сочетании с коронарным шунтированием или с другими комплексными реконструктивными вмешательствами.
- С целью минимизации травмы при операциях коронарного шунтирования разработан и внедрен минимально инвазивный доступ с торакоскопической поддержкой для выполнения реваскуляризации передней межжелудочковой артерии.
- Для улучшения ближайших и отдаленных результатов эндоваскулярной реваскуляризации коронарных артерий применяются новые методы оценки фракционного и моментального резерва кровотока с обратной мануальной протяжкой с целью определения функциональной значимости стенозов. В качестве поддержки используется специальное программное обеспечение, которое позволяет проводить предварительное виртуальное стентирование отдельных стенозов и прогнозировать результаты лечения реальной процедуры.

- Успешно внедряются новые методы пластических операций на митральном клапане, такие как протезирование хордального аппарата искусственными хордами, расширение площади створок, резекции створок, приведение папиллярных мышц.
- У больных высокого хирургического риска с тяжелой митральной недостаточностью активно внедряется транскатетерная пластика митрального клапана «край-в-край», которая выполняется с обязательной интраоперационной эхокардиографической поддержкой. Метод ЭХОКГ с оценкой традиционных параметров и новых показателей эффективности работы миокарда используется для контроля эффективности вмешательства при длительном наблюдении. Проведены первые операции транскатетерной пластики трикуспидального клапана «край-в-край».
- Накоплен самый большой в РФ опыт в проведении малоинвазивной операции лечения критического стеноза устья аорты – транскатетерное протезирование аортального клапана. Создан первый отечественный транскатетерный протез аортального клапана для транспикальной имплантации, который по ряду изученных характеристик не уступает зарубежным аналогам. Доклинические и клинические испытания разработанного устройства демонстрируют оптимальные показатели безопасности и эффективности его использования в малоинвазивном лечении аортального стеноза у наиболее тяжелой группы пациентов. Благодаря совместной творческой работе специалистов предприятий ФГБУ «НМИЦ кардиологии» и ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г. Пенза), в кратчайшие сроки был разработан, испытан, зарегистрирован и освоен в производстве отечественный протез клапана сердца с транскатетерной системой доставки. Разработан дифференцированный алгоритм выбора хирургического доступа для операций транскатетерной имплантации аортального клапана в зависимости от особенностей индивидуальной анатомии сосудистого русла, морфологии аортального клапана и корня аорты, вариантов отхождения устьев коронарных артерий и ряда других особенностей, который на сегодняшний день внедрен более чем в 20-ти специализированных кардиохирургических стационаров на базе Федеральных центров сердечно-сосудистой



Лаборатория гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний ОССХ НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова



хирургии и медицинских ВУЗов Минздрава России.

- Выполнена первая в России имплантация транскатетерного биологического протеза аортального клапана в трикуспидальную позицию.
- Проведено первое в России эндопротезирование аорты при остром разрыве торакоабдоминальной аневризмы, а также эндопротезирование аорты с использованием полного дебринга дуги фенестрированным эндопротезом. Начата опытно-конструкторская разработка собственных моделей бланшированных стент-графтов для эндоваскулярного протезирования аневризм брюшной аорты юкстаренальной и супраренальной локализации, изготовлен первый в России прототип устройства.
- Разрабатываются подходы к комплексному лечению больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией (ХТЭЛГ), которые включают хирургическое, эндоваскулярное и медикаментозное лечение. Работа проводится совместно с отделом легочных гипертензий и с лабораторией рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения. Применяются операции легочной тромбэндартерэктомии, а в случае высокого хирургического риска выполняется многоэтапная пластика легочных артерий в сочетании с медикаментозной терапией с достижением хороших отдаленных результатов. Внедрена методика неинвазивной искусственной вентиляции легких (терапия с созданием положительного давления в дыхательных путях – ПАП-терапия) для снижения риска реперфузионного поражения легких после пластики легочных артерий.
- Создан национальный регистр больных с легочной гипертензией, разработан персонализированный способ подбора лекарственной терапии таким больным, позволяющий назначать лечение с учетом индивидуального относительного риска наступления неблагоприятного исхода и темпов прогрессирования заболевания.
- В рамках двойного слепого плацебо-контролируемого исследования в настоящее время проводится оценка эффективности и безопасности нового отечественного препарата «Оксаком» при его внутривенном введении у больных с легочной гипертензией, который воздействует на звено патогенеза этой патологии, сопряженного с нарушением метаболизма оксида азота.
- Внедрена в практику синтезированная векторкардиограмма для оценки степени поражения правого желудочка. С применением технологий глубокого машинного обучения начаты разработки новых ЭКГ критериев легочной гипертензии для оценки возможности использования методики в качестве скрининга этой патологии.
- Внедрены новые методы лечения хронической сердечной недостаточности (ХСН) со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВЛЖ) с помощью имплантации электронных устройств (приборов для ресинхронизирующей терапии и модуляторов сердечной сократимости). Для отбора кандидатов с целью улучшения результатов лечения разработан оригинальный способ определения выраженности фиброзно-рубцового поражения миокарда левого желудочка с помощью современных МРТ-технологий. Определены особые ЭКГ и ЭХОКГ критерии, позволяющие прогнозировать эффективность сердечной ресинхронизирующей терапии и модуляции сердечной сократимости.
- С использованием систем удаленного мониторингирования имплантированных приборов для лечения ХСН и злокачественных желудочковых аритмий составлены алгоритмы выявления субклинической стадии декомпенсации сердечной недостаточности и прогнозирования аритмических событий (злокачественных желудочковых аритмий, фибрилляции предсердий). В практическом смысле это позволяет провести коррекцию терапии у больного как минимум за неделю до ожидаемого неблагоприятного события с целью его возможного предотвращения.
- У наиболее тяжелых больных с сердечной недостаточностью, ожидающих трансплантацию сердца, внедрен метод имплантации вспомогательных устройств для длительной механической поддержки кровообращения левого желудочка, отработана тактика реабилитации таких пациентов.
- Создан национальный референсный центр комплексного исследования клинических, визуализирующих и иных инструментальных методов обследования,

в том числе потенциально новых у пациентов с кардиальными и неврологическими фенотипами разных форм амилоидоза сердца, бессимптомных носителей мутаций в гене транстиретаина, что позволило разработать способ ранней диагностики амилоидоза сердца, стратификацию риска, оценку степени прогрессирования заболевания и выбрать методы лечения этой патологии.

- Показана высокая эффективность катетерных абляций при персистирующей форме фибрилляции предсердий для восстановления синусового ритма и лечения хронической сердечной недостаточности, если она была вызвана длительным неконтролируемым течением аритмии.



*Оперирует академик РАН Ренат Сулейманович Акчури*

- Впервые в РФ был внедрен безрентгеновский подход при катетерном лечении фибрилляции предсердий, наджелудочковых и желудочковых тахикардий, с использованием современных систем навигации и внутрисердечной ЭХОКГ. Он позволяет существенно снизить риски осложнений для медицинского персонала, связанных с лучевой нагрузкой.
- Внедрены эндоваскулярные методы закрытия открытого овального окна и дефектов межпредсердной перегородки. Показана отдаленная эффективность вмешательств при предотвращении острого нарушения мозгового кровообращения ишемической природы.
- Разработан метод имплантации окклюдеров в область ушка левого предсердия, что позволяет проводить профилактику тромбоэмболических осложнений у пациентов с фибрилляцией предсердий с противопоказаниями к назначению антикоагулянтов.
- Разработан и внедрен в клиническую практику современный отечественный антиаритмический препарат «Рефралон» (МНН – Кавутилид), который показал высокую купирующую эффективность как при пароксизмальной, так и при персистирующей форме фибрилляции предсердий, сравнимой с электрической кардиоверсией. По своей эффективности препарат превосходит все известные в мире антиаритмические лекарственные средства.
- Успешно проведена I фаза клинических испытаний препарата «Рефралон» и продолжается оценка его эффективности и безопасности в таблетированной форме в двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании у больных с персистирующей формой фибрилляции и трепетания предсердий.
- Создана масштабная база данных больных с сердечной недостаточностью и сохраненной фракцией выброса, уникальным набором клинико-инструментальных показателей, включающих биомаркеры фиброза и воспаления, данные ЭХОКГ и результаты диастолического стресс-теста. При длительности наблюдения до 12 лет определены клинические, гемодинамические и биологические предикторы неблагоприятного прогноза таких больных.
- Создан национальный регистр больных с артериальной гипертензией (АГ), разработан метод повышения долгосрочной эффективности антигипертензивной терапии, позволяющий прогнозировать вероятность и сроки развития феномена «ускользания» эффективности исходно оптимальной антигипертензивной терапии, предупреждать и своевременно выявлять неконтролируемое течение АГ и своевременно проводить коррекцию проводимого лечения.
- Создан национальный регистр больных с наследственными нарушениями липидного обмена (семейной гиперхолестеринемией, гипертриглицеридемией,

гиперлипидемией(а)). Показана их значимость в развитии сердечно-сосудистых осложнений. Определена роль медикаментозных и экстракорпоральных методов лечения этих заболеваний.

- Определена роль висцерального ожирения как дополнительного фактора риска сердечно-сосудистых осложнений. Разработан программный продукт (калькулятор) АТЕРОСТОП, который учитывает помимо традиционных факторов риска и наличие этого важного фактора.
- Создан национальный регистр больных с острым коронарным синдромом. Определены оптимальные фармако-интервенционные подходы к ведению больных. Разработаны медикаментозные, эндоваскулярные и хирургические подходы к лечению осложнений острого инфаркта миокарда (разрывы межжелудочковой перегородки, кардиогенный шок).
- Разработана тактика ведения больных с острым коронарным синдромом после выписки из стационара. Показана важнейшая роль длительного диспансерного наблюдения за такими больными и их льготного лекарственного обеспечения.
- Разработаны новые методы диагностики ИБС – стресс-перфузионная объемная КТ и МРТ сердца с применением аденозинтрифосфата, определены протоколы и критерии расчета показателей перфузии миокарда. Создана самая большая в РФ база данных больных с документированной ишемией миокарда при необструктивном поражении коронарных артерий.
- Показана значимость хронического воспаления в развитии ИБС и периферического атеросклероза у больных с ревматоидным артритом и разработаны уникальные методики расчета убывания периваскулярной жировой ткани по данным МРТ как фактора, отражающего воспаление.
- Разработаны отечественные приборы для определения фактора фон Виллебранда и мономерного С-реактивного белка и показана их роль как факторов резидуального риска развития ИБС.
- Разработаны новые отечественные шкалы оценки риска тромботических и геморрагических осложнений у больных высокого сердечно-сосудистого риска (с мультифокальным атеросклерозом, после хирургической реваскуляризации, с фибрилляцией предсердий, онкологической патологией).
- Разработаны отечественные экспериментальные прототипы компонентов для определения пероральных антикоагулянтов в случаях потребности их лабораторного контроля (при развитии кровотечения, травме, необходимости в операции).
- Разработаны алгоритмы стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений на основании оценки качественных и количественных ультразвуковых характеристик атеросклеротических бляшек сонных и бедренных артерий.
- Разработаны алгоритмы определения прогностического риска у больных, перенесших острый инфаркт миокарда, на основании компьютерно-томографической оценки характеристик атеросклеротических бляшек.
- Определена значимость психосоциальных факторов в развитии сердечно-сосудистых осложнений. Разработаны новые шкалы оценки риска, учитывающие влияние тревоги и депрессии.
- Определены признаки кардиоваскулотоксичности (по лабораторным показателям, данным ЭХОКГ, сцинтиграфии миокарда и УЗИ сосудов) при проведении химиотерапии ряда онкологических заболеваний (рака молочной железы, рака толстой кишки). Разработаны способы их раннего выявления, кардиопротекции и реабилитации таких пациентов.
- Определена эффективность ПАП-терапии и приверженность к ней у больных с артериальной гипертонией, а также нарушениями проводимости и ритма сердца. Разработаны алгоритмы ведения больных с сочетанием ночных брадиаритмий и апноэ, а также фибрилляции предсердий и нарушений дыхания во время сна.
- Разработан новый алгоритм диагностики приступов потери сознания, который позволяет повысить эффективность определения природы синкопальных состояний при существенном снижении затрат на обследование таких больных.

С момента создания Института экспериментальной кардиологии, который в настоящее время носит имя академика В.Н.Смирнова, наравне с исследованиями патогенетических механизмов развития сердечно-сосудистых заболеваний в Кардиоцентре на совершенно новый уровень вышла разработка новых лекарственных препаратов, медицинских изделий и технологий, многие из которых в разные годы были удостоены Государственных наград и премий: Государственной премии были удостоены М.И. Титов и Ж.Д. Беспалова за работы в области синтеза, изучения свойств и организации производства пептидных биорегуляторов; Л.В. Розенштраух, А.С.Сметнев, Е.П.Анюховском и В.М.Чихирев за создание лекарственных препаратов для профилактики и лечения аритмий (Этмозин и Этализин); Р.Ш.Бибилашвили за создание фосфазида – нового лекарственного препарата для лечения СПИДА у людей; С.П.Голицин, Л.В.Розенштраух, М.Я.Руда, Е.И.Чазов за создание антиаритмического препарата Нибентан; Ленинская премия была вручена Е.И.Чазову, В.Н.Смирнову, В.П.Торчилину за создание фибринолитического препарата Стрептодеказы; Золотая медаль ВДНХ СССР была присуждена С.Н. Покровскому за разработку сорбентов.

**За последние 20 лет в Кардиоцентре был создан ряд оригинальных лекарственных препаратов, уже нашедших свое применение в различных областях медицины или находящихся на различных этапах клинических испытаний или внедрения:**

Широко применяющийся в офтальмологии тромболитический препарат Гемаза (Р.Ш.Бибилашвили); успешно вошедший в клиническую практику рекомбинантный фибрин-специфичный тромболитик для лечения инфаркта миокарда Пуrolаза (Р.Ш.Бибилашвили); оригинальный антитромботический препарат Монафрам (Руциромаб) – первый отечественный антиагрегант из класса ингибиторов гликопротеинов IIb-IIIa тромбоцитов и первый отечественный препарат, созданный на основе моноклональных антител (А.В.Мазуров, Т.Н.Власик, Д.В.Певзнер, И.И.Староверов, М.Я.Руда), успешно применяемый для профилактики тромбозов при коронарной ангиопластике с высоким риском осложнений; высокоэффективный гипотензивный препарат Оксаком (А.Ф.Ванин, В.И.Лозинский, В.И.Капелько), проходящий в настоящее время клинические испытания для лечения легочной гипертензии; новый противовоспалительный препарат Инграмон (Т.Л.Красникова, Ж.П.Беспалова); генно-инженерные лекарственные средства Юпикор и Корвиан (Е.В.Парфенова, В.А.Ткачук, Ю.А.Карпов), предназначенные для лечения критической ишемии нижних конечностей; оригинальный антиаритмик Рефралон (С.П.Голицин, Л.В.Розенштраух) для фармакологического лечения мерцания и трепетания предсердий различной этиологии и форм (пароксизмальная, персистирующая, перманентная), не имеющий аналогов в мире, превосходящий по способности предотвращать и подавлять фибрилляцию предсердий все имеющиеся зарубежные антиаритмические средства III класса, по эффективности купирования фибрилляции предсердий не уступающий кардиоверсии. Создана таблетированная форма Рефралона для профилактики мерцательной аритмии, которая проходит клинические испытания. В 2008 году разработана универсальная платформа синтеза высокоспецифичных аффинных сорбентов для терапевтического афереза (С.Н.Покровский), на ее основе в лаборатории проблем атеросклероза (рук. С.Н. Покровский) в последние годы созданы принципиально новые оригинальные сорбенты для: лечения сепсиса; удаления из крови человека ДНК содержащих структур. Получены новые подтверждения того, что Липопротеид(а) является риск фактором возникновения и развития атеросклеротических поражений различных сосудистых



бассейнов (С.Н.Покровский, О.И.Афанасьева), в настоящее время ведется разработка метода количественного определения атеротромбогенного Липопроотеида(а).

Сотрудниками лаборатории клеточной иммунологии (рук. Т.И. Арефьева) совместно с лабораторий синтеза пептидов (рук. М.В.Сидорова) получена депо-форма противовоспалительного препарата Инграмон для использования в лечении хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы (в частности, сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса), также синтезирован новый пептид, стимулирующий миграцию миелоидных клеток и обладающий регенеративным потенциалом. Охарактеризованы особенности иммунитета пожилых людей, связанные с развитием возраст-ассоциированных заболеваний сердечно-сосудистой системы (Т.И.Арефьева).

В лаборатории физико-химических методов исследования НИИЭК (рук. Рууге Э.К.) проводятся исследования физико-химических свойств, метаболической активности, и стабильности природных форм депонирования оксида азота с целью создания на их основе новых лекарственных препаратов. Проведённые исследования внесли существенный вклад в создание ингаляционной формы препарата «Оксаком» для лечения легочной гипертензии, которая проходит клинические испытания.

Был разработан уникальный препарат рекомбинантный «Миниплазминоген» – новый тромболитик для разрушения сильно структурированных тромбов, проводится разработка альтернативных форм миниплазминогена для интрабронхиального введения при лечении поражений легких с целью разрушения гиалиновых мембран и предотвращения развития фиброза легких (рук. Р.Ш. Бибилашвили). Генноинженерный Миниплазминоген сам по себе или в комбинации с Пулолазой может использоваться в течение долгого времени в невысоких концентрациях. Это должно быть эффективно при тромбоэмболиях, тромбозах абдоминальных артерий, венозных тромбозах и других тромбозах, требующих продолжительной (более 90 мин.) процедуры, а также, возможно, застарелых тромбах. Препарат переходит в клинические испытания.

В течение последних 5 лет активно изучается действие лигандов рецепторов, сопряженных с G-белками, перспективных для защиты сердца от ишемического повреждения (О.И. Писаренко, М.В. Сидорова). Получены оригинальные фармакологические агонисты трансмембранных G-белок связанных рецепторов GalR2 и APJ (рецепторов пептидов Апельина и Галанина), которые могут служить основой для разработки нового класса кардиопротекторов для терапии различных сердечно-сосудистых заболеваний. Показано, что они способны ограничивать размеры острого инфаркта миокарда и улучшать сократительную функцию сердца животных с экспериментальной ишемией миокарда и сердечной недостаточностью, улучшать метаболизм миокарда, влияя на продукцию короткоживущих активных форм кислорода и активность антиоксидантных ферментов сердца. Завершены доклинические исследования инновационного пептидного препарата Метилина – кардиопротектора для лечения сердечной недостаточности (О.И. Писаренко, М.В. Сидорова) и нового оригинального эндотелиопротектора для защиты тканей от реперфузионного повреждения, противоотечного препарата ПИК-7 (В.П. Ширинский, М.В. Сидорова, В.И. Капелько, О.И. Писаренко). На доклиническом этапе разработки находится прямой ингибитор тромбина аптамер RE31-PEG для профилактики и лечение тромботических осложнений при проведении чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) высокого риска, в первую очередь у больных с острым коронарным синдромом (ОКС), а также ЧКВ высокого риска у больных со стабильной стенокардией (А.В.Мазуров).

В лаборатории экспериментальной патологии сердца (рук.В.И. Капелько) получены оригинальные результаты, касающиеся роли саркомерного белка коннектина (титина), определяющего расслабление и диастолическую упругость миокарда при компенсации сниженной сократимости миокарда при диастолической дисфункции, что может послужить основой для разработки новой терапевтической стратегии лечения сердечной недостаточности.

В лаборатории электрофизиологии сердца создана технология полного цикла исследований антиаритмической активности и безопасности потенциальных кардиотропных лекарственных средств с использованием животных моделей *in vivo*, *ex vivo*, первичных культур и изолированных дифференцированных кардиомиоцитов, клеточных систем гетерологической экспрессии. Объяснён механизм высокой эффективности и безопасности антиаритмического препарата Рефралона, связанный с его избирательным влиянием на калиевые каналы Kv11.1 и прямым типом зависимости эффекта от частоты активации миокарда. Также ведется разработка компетентного клеточного комбинированного эквивалента нативного биологического пейсмекера сердца на основе клеточных конгломератов сокультивируемых репрограммированных неонатальных кардиомиоцитов и иммунокомпетентных клеток. Получена эффективная система направленной доставки генетического материала на основе G-VSV-содержащих лентивирусных частиц, предназначенная для репрограммирования кардиомиоцитов и индукции пейсмекерного фенотипа путем гиперэкспрессии в них транскрипционных факторов семейства TBX. Ведутся работы по созданию безопасного, высокоэффективного, малоинвазивного интервенционного метода лечения суправентрикулярных аритмий (в. т.ч. фибрилляции предсердий), основанного на избирательной электропорации кардиомиоцитов с помощью микросекундных импульсов (Д.В.Абрамочкин, В.С. Кузьмин).

В лаборатории биохимии воспалительных процессов атерогенеза (рук. А.А.Коротаева) у пациентов с хронической сердечной недостаточностью разной этиологии исследовали ИЛ-6, его рецептор и sgp130, что позволило в комплексе с данными других клинико-лабораторных исследований разработать решающие правила, позволяющие относить пациентов к различным группам по этиологии сердечной недостаточности: ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия; дилатационная кардиомиопатия (Коротаева А.А., Самойлова Е.В., Жиров И.В., Терещенко С.Н.), что способствует разработке персонализированного подхода к лечебной стратегии.

В лаборатории лекарственной токсикологии в результате совместных исследований с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» впервые были синтезированы и охарактеризованы 3 уникальные группы соединений, обладающих выраженными антиаритмическими свойствами (рук. Е.В.Арзамасцев).

В лаборатории экспериментальной фармакологии впервые открыта способность коэнзима Q10 стимулировать антиоксидантную защиту путем образования водорода кишечной микробиотой и подавления триметиламина и триметиламин-N-оксида – факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (рук. О.С.Медведев).

В лаборатории медицинской генетики созданы клеточные линии цитоплазматических гибридов, воспроизводящие атеросклеротический фенотип и используемые для моделирования патологического процесса на клеточном уровне (рук. И.А.Собенин). Впервые разработан способ оценки риска инфаркта миокарда и прогрессирования атеросклероза, основанный на измерении длины теломерных повторов хромосом (И.А. Собенин).

В лаборатории молекулярной эндокринологии (рук. академик В.А.Ткачук) получены приоритетные данные, касающиеся роли системы активаторов плазминогена в развитии фиброза легких и ухудшении прогноза при инфицировании COVID-19. На мышинной модели блеомицин-индуцированного фиброза легких доказана эффективность применения плазминогена, как потенциального терапевтического средства для лечения пост-COVID-19 легочного фиброза, в том числе и пост-COVID-19 фиброза. Впервые идентифицирована малая некодирующая РНК

(микроРНК), экспрессируемая с гена урокиназного рецептора, регулирующая экспрессию транскрипционного фактора Mef2d, определяющего развитие скелетных мышц, сердечной мышцы и нервной ткани. Установлен новый механизм влияния рецептора урокиназы на ангиогенез. Показано, что отсутствие микроРНК, экспрессируемой с гена урокиназного рецептора (uPAR), нарушает формирование капилляроподобных структур; нокаут гена uPAR и его микроРНК приводит к снижению содержания таких микроРНК, как miR-126-5 и miR-101a3p, мишенями которых является VEGF-A – основной индуктор ангиогенеза.

В лаборатории функциональной геномики сердечно-сосудистых заболеваний (рук. О.О. Фаворова, И.С. Киселев) идентифицирован широкий спектр перспективных генетических, эпигенетических и транскриптомных маркеров для диагностики и прогнозирования характера течения различных сердечно-сосудистых заболеваний.

Исследования фенотипических характеристик тромбоцитов у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в лаборатории клеточной адгезии (рук. А.В. Мазуров), показали, что увеличение размера тромбоцитов и содержания их «молодых» ретикулярных форм, ассоциировано с повышением функциональной (протромботической) активности тромбоцитов и снижением эффективности действия антитромбоцитарных препаратов.

Кроме этого, за последние годы в Институте экспериментальной кардиологии завершили стадию экспериментальной разработки ряд биомедицинских клеточных продуктов:

- на основе клеток кардиосфер и мезенхимальных стромальных клеток (МСК) жировой ткани для клеточной терапии сердечной недостаточности (Дергилев К.В., Е.В. Парфенова);
- на основе генетически модифицированных МСК жировой ткани для стимуляции ангиогенеза и лечения ишемии нижних конечностей (Дергилев К.В., Болдырева М.А., Е.В. Парфенова);
- на основе продуктов секреции мезенхимальных стромальных клеток пуповины (Ю.А. Романов).

В лаборатории ангиогенеза (рук. Е.В. Парфенова) разработан метод трансплантации различных прогениторных клеток (МСК, клеток кардиосфер, прогениторных клеток сердца), в том числе генетически модифицированных, в вид тканеинженерных конструкций по типу клеточных пластов, позволяющий значительно повысить эффективность клеточной терапии за счет сохранения жизнеспособности клеток и их прорегенеративных свойств; на моделях инфаркта миокарда и ишемии конечностей обосновано использование клеточных пластов в качестве платформы для тканевой инженерии; получены приоритетные результаты, касающиеся механизмов активации эпикарда при ишемическом повреждении сердца и ключевой роли эпикарда в процессах репарации сердца после повреждения; разработана на экспериментальном этапе технология активации регенеративных процессов в сердце при эпикардимальной трансплантации клеточных пластов из генетически модифицированных МСК для лечения сердечной недостаточности; разработан малоинвазивный способ активации прорегенеративных свойств эпикарда с помощью введения секрета или экзосом клеток кардиосфер в полость перикарда.

Основным достижением лаборатории стволовых клеток человека за последние пять лет стали результаты экспериментальных и клинических исследований применения криоконсервированных моноклеарных клеток пуповинной крови человека для эффективного лечения контузионной травмы спинного мозга, которое приводило к восстановлению двигательной и вегетативных

функций организма пострадавших (рук. академик В.Н.Смирнов, С.И.Рябов).

В лаборатории клеточного гемостаза (рук. З.А.Габбасов) разработана инновационная, не имеющая аналогов в мире, технология анализа кинетики пристеночного тромбообразования в условиях контролируемого тока крови. Технология основана на современных микрофлюидных и оптических принципах, которые позволяют исследовать степень гидродинамической активации фактора фон Виллебранда в кровотоке, параметры которого характерны для сосудов артериального русла человека. Исследование производится с использованием одноразовых микрофлюидных чипов (картриджей) в полностью автоматизированном режиме, что создаёт возможность широкого внедрения прибора в клинические диагностические лаборатории и дает основания рассчитывать на широкий охват патологий, при которых необходимо исследование функциональной активности фактора фон Виллебранда, а это: гематология (диагностика болезней фон Виллебранда, тромботической тромбоцитопенической пурпуры); кардиология (оценка риска тромботических осложнений ишемической болезни сердца; диагностика кровотечений и эффективности лечения при синдроме Хейде; хирургия (оценка риска периперационных кровотечений); гинекология (диагностика маточных кровотечений, оценка риска тромбообразования при назначении комбинированных оральных контрацептивов); инфекционные болезни (оценка риска развития тромботических осложнений новой коронавирусной инфекции COVID-19).

Кроме того, в лаборатории клеточного гемостаза (З.А.Габбасов) разрабатывается уникальная тест-система определения уровня в крови мономерной формы С-реактивного белка (мСРБ). Разрабатываемая тест-система не имеет аналогов за рубежом и имеет преимущество перед определением уровня вЧСРБ в оценке резидуального воспалительного сердечно-сосудистого риска, в особенности у пациентов с уровнем вЧСРБ <2,0 мг/л, у которых в настоящее время резидуальный воспалительный риск считается низким и в оценке суммарного риска не учитывается.

Определение в крови уровня мономерной формы С-реактивного белка выявило связь уровня мСРБ с динамикой показателей «атеросклеротической нагруженности»: числом атеросклеротических бляшек, суммарной высотой атеросклеротических бляшек, толщиной интимы-медии.

Ведется разработка тест-систем для определения белков, в частности ЛНП, модифицированных малоновым диальдегидом и метилглиоксалем, как маркеров окислительного стресса при атеросклерозе и сахарном диабете (Т.Н. Власик, В.З. Ланкин, Е.Е. Ефремов) и для определения аутоантител IgG и IgM класса к  $\beta$ 1-адренорецептору, уровень которых повышается у больных с дилатационной кардиомиопатией, сердечной недостаточностью и желудочковой аритмией с использованием в качестве антигена нанодисков, содержащих рекомбинантный  $\beta$ 1-адренорецептор в нативной конформации (Т.Н. Власик, Е.Е. Ефремов).

В отделе Биоинженерных технологий и поддержки научных исследований (рук. Попов Е.Г.) активно ведется разработка научно-медицинских приборов, полезных моделей и программного обеспечения для изучения функционирования биосистем и элементов организма для потребностей кардиологического здравоохранения:

- разработан и запатентован (Попов Е.Г., Лимонов Е.В.) новый оптический метод для изучения функциональной активности тромбоцитов, являющийся основой для разработки нового проточного лазерного анализатора тромбоцитов в цельной



крови;

- разработан прототип бимодального анализатора биоэлектрических сигналов человека (Ревенко С.В. Гаврилов И.Ю., Макаров А.Д.), позволяющего осуществлять неинвазивную диагностику, применяя новые подходы гармонического анализа биопотенциалов и биоимпеданса;
- разработан новый способ не инвазивной оценки ритмической активности вегетативной нервной системы в околопочечных дорсальных поясничных регионах человека (Ревенко С.В., Гаврилов И.Ю., Макаров А.Д. Данилов Н.М.) в основе которого лежит применение новых подходов гармонического анализа биоэлектрических сигналов человека.

С момента своего создания Кардиоцентр оставался и остается головным учреждением СССР и России кардиологического профиля. В последние годы развития нашей страны особое внимание Государства направлено на борьбу с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями.



2021 год. Международная конференция «Гибридные технологии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний» в НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова. В президиуме академики РАН Акчурина Р.С. и С.А.Бойцов

В этой связи в деятельности Кардиоцентра были актуализированы новые задачи и цели – на особое место вышли организационно-методическая деятельность, мониторинг реализации национальных и федеральных проектов по снижению смертности от ССЗ в субъектах Российской Федерации, подготовка кадров высшей квалификации. По этой причине РКНПК МЗ РФ в 2017 году был переименован в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России, объединяющим на сегодняшний день Институт клинической кардиологии, Институт экспериментальной кардиологии, Институт подготовки и развития кадров высшей квалификации.

В 2019 году на базе отдела высшего и дополнительного профессионального образования

создан Институт подготовки и развития кадров высшей квалификации (директор Шахиджанова Светлана Валерьевна) с кафедрами: кардиологии с курсом интервенционных методов диагностики и лечения (зав. кафедрой академик РАН Чазова Ирина Евгеньевна); ультразвуковой и функциональной диагностики с курсом лучевой диагностики (зав. кафедрой профессор Саидова Марина Абдулатиповна); и сердечно-сосудистой хирургии и ангиологии с курсом анестезиологии и реаниматологии под руководством академика РАН Акчурина Рената Сулеймановича. В настоящее время кафедра носит имя Академика Акчурина, заведует кафедрой член-корр. РАН Ширяев Андрей Андреевич.

ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» вправе гордиться созданной в его стенах подлинной школой российской кардиологии и кардиохирургии. Только с 2011 по 2024гг. выпущено 220 аспирантов, работающих в научных учреждениях России и почти во всех странах содружества. Более 1000 врачей, окончивших ординатуру с 2011 по 2024гг., на самом высоком уровне владеют новейшими методами диагностики и лечения, передают практическому здравоохранению современные методы борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. По программам повышения квалификации, включая стажировки на рабочем месте по приобретению практических навыков работы на передовом диагностическом оборудовании, ежегодно проходят обучение от 500 до 1000 врачей практически из всех субъектов Российской Федерации.

Особое место в деятельности ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России занимает организационно-методическая деятельность, проводимая, в том числе, Управлением по реализации задач Национального медицинского исследовательского центра в субъектах Российской Федерации. Мониторинг реализации федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями с 2019 г. проводится в субъектах Центрального, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации, последние годы также в Донецкой и Луганской Народной Республиках.

Специалистами ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России ежегодно анализируются и корректируются региональные программы, проводится выездные и документарные проверки оказания медицинской помощи, ведутся видеоселекторные совещания с представителями органов исполнительной власти в сфере охраны здоровья и главными специалистами кардиологами субъектов Российской Федерации. В сотрудничестве с другими федеральными учреждениями в сфере организации здравоохранения проводятся оценка и согласование схем территориального планирования здравоохранения, анализируются региональные потребности в лекарственных препаратах, мониторируются риски дефектуры лекарственного обеспечения. Проводится внедрение современных лечебных и диагностических методик в сфере сердечно-сосудистых заболеваний в практику регионального здравоохранения. Важным направлением работы является участие экспертов «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» в формировании целевых показателей федеральных проектов, актуализации клинических рекомендаций, в разработке порядков оказания профильной медицинской помощи на всех уровнях, стандартов и критериев качества, технических нормативов современного высокотехнологичного медицинского оборудования для оснащения профильных подразделений ведущих медицинских организаций страны.

За последнее пятилетие сотрудники НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова участвовали в выполнении целого ряда научно-исследовательских проектов, реализуемых в рамках



Государственного задания, Федеральных целевых программ, а также научно-исследовательских работ по различным грантам. По результатам 5-ти летних исследований сотрудниками НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова опубликовано более 1700 статей, из них около 70% в высокорейтинговых российских и зарубежных журналах. С 2019 по 2024 гг. в НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова и проведено более 15 конференций с международным участием.

Сотрудники Центра включены в работу целого ряда международных научных коллабораций, таких как EAS FH Studies Collaboration, ILEP (International Lipid Expert Panel), Working Group for Myocardial and Pericardial

Diseases of European Society of Cardiology и др. В рамках межгосударственного соглашения проводится сотрудничество с учеными Lanzhou University Китайской Народной Республики.

После ухода из жизни 12 ноября 2021 года всемирно известного кардиолога, великого ученого, выдающегося государственного и общественного деятеля, основоположника кардиологической службы в СССР и России, основателя ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России, академика Чазова Евгения Ивановича, Кардиоцентру было присвоено его имя – ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Минздрава России, а улица 3-я Черепковская, на которой расположен Центр, была переименована в улицу Академика Чазова.

Генеральным директором ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России с 2017 года является академик РАН Сергей Анатольевич Бойцов. В коллективе трудятся свыше 1 500 человек, из них 350 научных работников и исследователей, в том числе 5 академиков и 4 члена-корреспондента Российской академии наук, 78 докторов и 221 кандидат медицинских и биологических наук, 46 профессоров и 4 заслуженных деятеля науки Российской Федерации.





## РУКОВОДСТВО



**Бойцов**  
**Сергей Анатольевич**

Генеральный директор  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова»  
Минздрава России,  
академик РАН, профессор, д.м.н.



**Палеев**  
**Филипп Николаевич**

Первый заместитель генерального директора  
заместитель генерального директора по научной работе  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова»  
Минздрава России,  
член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н.





**Погосова**  
**Нана Вачиковна**

Заместитель генерального директора по научно-аналитической работе и профилактической кардиологии, руководитель лаборатории профилактической кардиологии ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, профессор, д.м.н.



**Чазова**  
**Ирина Евгеньевна**

Заместитель генерального директора по научно-экспертной работе ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, академик РАН, профессор, д.м.н.



**Парфенова**  
**Елена Викторовна**

Заместитель генерального директора, директор Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова, член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н.



**Матолыгин**  
**Василий Анатольевич**

Директор Экспериментального производства медико-биологических препаратов ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России



**Фролова**  
**Юлия Владимировна**

главный врач  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова»  
Минздрава России



# ИНСТИТУТ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. А.Л.МЯСНИКОВА



## **Бойцов** **Сергей Анатольевич**

директор, генеральный директор  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова»  
Минздрава России,  
академик РАН, профессор, д.м.н.



## **Певзнер** **Александр Викторович**

Заместитель директора  
НИИМК им. ак. А.Л. Мясникова, д.м.н.



## **Жернакова** **Юлия Валерьевна**

Ученый секретарь  
НИИМК им. ак. А.Л. Мясникова, д.м.н.

Институт клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова является старейшим подразделением ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. Он был создан на базе Института терапии, который в 1967 году был переименован в Институт кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова.

Руководит Институтом клинической кардиологии им. ак. А. Л. Мясникова генеральный директор ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России академик РАН, профессор, доктор медицинских наук Сергей Анатольевич Бойцов.

Основные направления научных исследований Института – атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, нарушение свертывающей системы крови (в том числе тромбозы), острый инфаркт миокарда, артериальная гипертензия, легочная гипертензия, нарушения ритма и проводимости сердца, первичные поражения миокарда, сердечная недостаточность, клапанные пороки сердца, патология аорты.

Сотрудники Института разрабатывают методы диагностики и лечения основных заболеваний сердечно-сосудистой системы, включая хирургическое лечение.

В состав Института клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова входят 17 научных отделов и 21 научная лаборатория, а также клинические подразделения – 9 клинических отделений, 18 диагностических и иных отделений, клинико-диагностический центр.

Стационар рассчитан на 400 коек. Работает круглосуточно (7 дней в неделю). Здесь оказывается специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь пациентам с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями.

## Отдел неотложной кардиологии



Руководитель – д.м.н. Певзнер Д.В.

Отдел неотложной кардиологии был создан в начале 70-х годов 20 века по инициативе академика РАН Е.И. Чазова и профессора М.Я. Руда. Подразделение было организовано с целью изучения и внедрения новых подходов к диагностике и лечению неотложных состояний в кардиологии, в первую очередь, острого инфаркта миокарда и его осложнений. На базе Отдела, впервые в СССР и одним из первых в мире, было основано специализированное отделение с Палатой реанимации и интенсивной терапии и кардиологическими палатами для поэтапного лечения больных с острым инфарктом миокарда и другими сердечно-сосудистыми заболеваниями, сопровождающимися развитием неотложных состояний. Несколько десятилетий до 2018 г. отдел возглавлял Михаил Яковлевич Руда (1940-2019), который являлся признанным лидером в области неотложной кардиологии. С 2019 года Российское общество специалистов по неотложной кардиологии носит его имя.

Отделу неотложной кардиологии принадлежит ряд важнейших исторических достижений Кардиоцентра. В 1975 году впервые в мире была продемонстрирована возможность внутрикоронарного фибринолизиса. Это событие стало началом эры тромболитической терапии острого инфаркта миокарда и признано важнейшим вкладом отечественной медицины в мировую кардиологию. Также в отделе проходило исследование и внедрение в клиническую практику множества лечебно-диагностических методик и ряда отечественных лекарственных препаратов: блокатора гликопротеиновых рецепторов IIb/IIIa тромбоцитов – монафрама, тромболитика – проурокиназы, антиаритмических препаратов – нибентана, рефралона и др.

Сегодня отдел неотложной кардиологии состоит из палаты реанимации и интенсивной терапии экспертного уровня на 12 коек и первого кардиологического отделения на 50 коек. Два подразделения

отдела работают в тесной взаимосвязи как в лечении пациентов, так и организации и проведении научных исследований.

**В последние годы наиболее важными направлениями научно-практической работы сотрудников Отдела являются:**

- разработка протоколов лечения кардиогенного и смешанного шоков;
- разработка протоколов применения устройств механической поддержки кровообращения;
- изучение эффективности и безопасности имплантации устройств, окклюдизирующих ушко левого предсердия, и антикоагулянтной терапии у пациентов с неклапанной формой фибрилляции предсердий и различным риском кровотечений и тромбоэмболических осложнений в реальной клинической практике;
- изучение эффективности и безопасности эндоваскулярной имплантации окклюдеров у больных с постинфарктным разрывом межжелудочковой перегородки и острой сердечной недостаточностью в ранние сроки инфаркта миокарда;
- разработка протоколов лечения постреанимационной болезни и наружной аппаратной целенаправленной терморегуляции;
- изучение клинического и прогностического значения выявления микрососудистой дисфункции и определения резерва коронарного кровотока у больных с недавно перенесенным острым коронарным синдромом;
- исследование роли инвазивных показателей коронарной гемодинамики для оценки гемодинамической значимости пограничных стенозов и результатов чрескожных коронарных вмешательств у больных с недавно перенесенным инфарктом миокарда и многососудистым поражением коронарных артерий;
- изучение прогностического значения выявления структурных особенностей, признаков нестабильности атеросклеротических бляшек и их динамики по данным компьютерной томографии у больных с острым коронарным синдромом;
- оценка диагностической значимости и влияния на тактику лечения компьютерной томографии коронарных артерий и миокарда с использованием чреспищеводной электрокардиостимуляции в качестве стресс-теста у больных со стабильной стенокардией и с подозрением на нестабильную стенокардию;
- анализ взаимосвязи особенностей структурных изменений миокарда у больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST по данным контрастной магнитно-резонансной томографии с течением и прогнозом заболевания по результатам проспективного наблюдения;
- проспективное исследование по изучению влияния дапаглифлозина на течение заболевания, функциональное состояние и особенности поражения миокарда по данным магнитно-резонансной томографии с контрастированием исходно и через 6 месяцев, контроль гликемии у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST с сахарным диабетом 2 типа и без сахарного диабета.

При участии сотрудников Отдела создан один из крупнейших российских регистров острого инфаркта миокарда РЕГИОН-ИМ (Российский Регистр острого инфаркта миокарда), работа над которым продолжается в настоящее время. На основе регистра осуществляется изучение особенностей реперфузионной стратегии лечения и лекарственной терапии острого инфаркта миокарда в Российской Федерации, их влияние на течение и прогноз заболевания.

Работы Отдела публикуются в отечественных и зарубежных журналах с высоким импакт-фактором. Сотрудники Отдела входят в рабочую группу по разработке Клинических рекомендаций Российского кардиологического общества по лечению острого коронарного синдрома с подъемом и без подъема сегмента ST, тромбоэмболии легочной артерии.

Сотрудники отдела занимаются активной образовательной деятельностью: тренинги по базовой и расширенной сердечно-легочной реанимации для медицинского персонала и непрофессиональных спасателей, ежегодные образовательные циклы по неотложной кардиологии, ежегодная Школа



острого коронарного синдрома, ежегодный цикл лекций по неотложной кардиологии для клинических ординаторов по программам кардиологии, анестезиологии-реаниматологии, рентген-эндоваскулярной диагностики и лечения, сердечно сосудистой хирургии, лучевой диагностики.

Руководитель Отдела неотложной кардиологии – Певзнер Дмитрий Вольфович, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог.

Заведующая 1-ым клиническим отделением – Оганесян Софья Валерьевна, кандидат медицинских наук, врач-кардиолог.

Заведующий Палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии – Зюряев Илья Тарасович, врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог.



Отдел неотложной кардиологии

## Отдел легочной гипертензии и заболеваний сердца



Руководитель – д.м.н. Мартынюк Т.В.

### Основные направления научных исследований

Разработка новых алгоритмов диагностики и лечения легочной гипертензии (ЛГ) различной этиологии и тяжести течения; проведение клинических исследований новых лекарственных препаратов.

### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

Сотрудники отдела принимают активное участие в разработке отечественных рекомендаций по диагностике и лечению ЛГ- Евразийские рекомендации по диагностике и лечению лёгочной гипертензии (2019,2023), Евразийские рекомендации по диагностике и лечению хронической тромбоэмболической легочной гипертензии (2020), Клинические рекомендации Евразийской ассоциации кардиологов для практических врачей по диагностике и лечению тромбоэмболии легочной артерии (2021), Рекомендации «Легочная гипертензия, в том числе хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия. Клинические рекомендации (2020,2024) и эффективно внедряют в клиническую практику разработанные подходы.

По данным многолетнего наблюдения сформированы группы пациентов с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) и хронической тромбоэмболической ЛГ (ХТЭЛГ) для описания фенотипов на основании комплексной оценки демографических, клиническо-функциональных, гемодинамических, лабораторных характеристик, профиля сопутствующей патологии. Эффективно используется скрининговый опросник с целью ранней диагностики с ЛАГ и ХТЭЛГ «Скрининг ЛГ», разработанный в результате комплексного анализа жалоб пациентов, данных анамнеза, физикального осмотра, рутинного инструментального и лабораторного обследования. С целью улучшения диагностического процесса у пациентов с ЛГ различной этиологии и тяжести течения разработаны высокоинформативные методы диагностики.



Совместно с отделом УЗ-методов исследования разработаны и внедрены в клиническую практику современные ЭхоКГ–технологии с применением комплексного подхода для изучения структурно-функционального состояния сердца, сердечно-сосудистого сопряжения и эластических свойств легочной артерии у пациентов с ЛГ. Показаны преимущества метода ТМД в оценке структурно-функционального состояния правого желудочка по сравнению с традиционной ЭхоКГ, а также оценке резерва вазореактивности у больных идиопатической ЛГ (ИЛГ). При расчетах ключевых гемодинамических показателей – легочного сосудистого сопротивления, давления в легочной артерии (ДЛА), ударного объема, сердечного выброса, показана высокая точность неинвазивной оценки с помощью ЭхоКГ в сравнении с катетеризацией правых отделов сердца (КПОС) у пациентов с идиопатической ЛГ (ИЛГ) и ХТЭЛГ.

Совместно с лабораторией ЭКГ проанализированы данные суточного ЭКГ-мониторирования у пациентов ЛАГ, разработан метод количественной оценки вариабельности ритма сердца и предложен новый параметр – коэффициент влияния двойных изломов, коррелирующий с параметрами КПОС. Обобщен опыт использования синтезированной векторкардиограммы (ВКГ) при диагностике гипертрофии правых отделов сердца у больных с различными формами ЛГ. Описаны способы получения синтезированной ВКГ из ЭКГ в 12 отведениях, способы визуализации сигналов ВКГ и количественные показатели, основные типы изменений при разных формах прекапиллярной ЛГ в зависимости от тяжести состояния пациентов. В настоящее время в сотрудничестве с лабораторией ЭКГ и отделом рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях изучаются особенности гемодинамики малого круга кровообращения и векторэлектрокардиографической картины на фоне выполнения «мягких» функциональных проб у пациентов с ЛГ различной этиологии и тяжести.

Совместно с сотрудниками отдела томографии совершенствуются дифференциально-диагностические подходы с применением КТ высокого разрешения и МРТ сердца у больных с различными формами ЛГ. Совместно с сотрудниками отдела радиоизотопных методов диагностики ПЭТ отработаны оптимальные технические параметры записи исследования легких, разработаны практические рекомендации по использованию метода при ЛГ. В клиническую практику, помимо перфузионной сцинтиграфии легких, внедрена радионуклидная томовентрикулография; показана клиническая значимость радиодиагностической гибридной системы ОЭКТ/КТ и ингаляционной пульмоно-сцинтиграфии в дифференциальной диагностике ЛГ с анализом количественных показателей структурно-функционального состояния легких в зависимости от особенностей клинко-функционального статуса и параметров гемодинамики. Для верификации диагноза ЛГ, определения тактики и оценки результатов лечения у больных ЛАГ в лаборатории рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях проводится КПОС, при необходимости, с оценкой вазореактивности с применением ингаляционного илопроста или водной нагрузкой. В протокол КПОС включена оценка изменений характеристик легочного кровотока и структуры стенки ЛА с помощью внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ). Разработан и внедрен алгоритм диагностики ХТЭЛГ с применением метода объемной КТ в оценке состояния сосудистого русла и перфузии легких, вентиляционно-перфузионной сцинтиграфии легких, КПОС и селективной ангиопульмонографии. Для оценки функционального статуса больных с ЛГ внедрены модифицированные варианты теста 6-минутной ходьбы в сочетании с пульсоксиметрией. Показана диагностическая ценность спирометрии (СВЭМ) в комплексной оценке клинического статуса больных ЛАГ, стратификации риска развития фатального исхода и достижения целей терапии. У больных с синдромом Эйзенменгера выявлена высокая информативность показателей СВЭМ в определении риска клинического ухудшения и смертности.

Разработаны принципы лабораторной диагностики для изучения иммунной и нейрогуморальной систем регуляции у пациентов с ЛГ, что позволяет включить в схему патогенеза заболевания широкий спектр воспалительных и иммунологических маркеров (провоспалительные и противовоспалительные цитокины, хемокины, маркеры интенсивности воспаления, ростовые факторы и молекулы клеточной адгезии). Совместно с лабораторией медицинской генетики НИИЭК изучается наследственный аспект ЛАГ: определен спектр мутаций гена BMPR2, обнаружены нуклеотидные варианты, ранее не описанные в литературе и базах данных; проводится молекулярно-генетическое консультирование больных ХТЭЛГ для исключения наследственных тромбофилий. Интенсивно изучаются факторы риска развития ХТЭЛГ после перенесенной ТЭЛА, частота аномалий коагуляций с оценкой аллельного полиморфизма генов системы гемостаза, профибринолитических и прокоагулянтных маркеров в крови.

Разработаны принципы отбора кандидатов на легочную тромбэндартерэктомию (ЛЭЭ) и предоперационной подготовки; совместно с сотрудниками отдела ССХ и лаборатории рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях, осуществляется отбор и подготовка больных ХТЭЛГ к хирургическому и эндоваскулярному лечению. Изучены факторы, влияющие на ранний клинический результат операции, риск ранних осложнений для разработки принципов реабилитации и терапевтического сопровождения операции в раннем (госпитальном) послеоперационном периоде. В ходе 10-летнего наблюдения изучены особенности клинического и гемодинамического статуса при верификации диагноза технически неоперабельных больных ХТЭЛГ в сравнении с операбельными пациентами, проведен комплексный анализ показателей клинко-функционального и гемодинамического статуса пациентов с неоперабельной и персистирующей/резидуальной ХТЭЛГ после ЛЭЭ, описаны особенности клинко-функционального и гемодинамического статуса. Разработаны подходы к стратификации риска летальности и прогрессирования заболевания у пациентов с технически неоперабельной ХТЭЛГ в сравнении с группой ИЛГ. Впервые показано, что перенесенная новая коронавирусная инфекция (COVID-19) не оказывает существенного влияния на клиническое течение ХТЭЛГ, разработан опросник выраженности клинических симптомов для оптимальной маршрутизации пациентов.

В настоящее время ключевыми исследовательскими задачами являются изучение клинко-демографических, гемодинамических и функциональных особенностей пациентов с различными формами прекапиллярной ЛГ в зависимости от профиля сопутствующей патологии; разработка алгоритма дифференциальной диагностики комбинированной пост-/прекапиллярной ЛГ и прекапиллярной ЛГ на основании данных эхокардиографии, МРТ, спирометрии в сопоставлении с данными КПОС с водной нагрузкой и изучение эффективности лекарственной терапии у этой категории пациентов; изучение особенностей перфузии легких с помощью метода субтракционной компьютерной томографической ангиопульмонографии у больных с прекапиллярной ЛГ для установления диагноза и оценки долгосрочной эффективности специфической терапии; оценка особенностей кровотока в воротной вене и печеночных венах с использованием ультразвуковой доплерографии и взаимосвязь показателей жесткости печени и доплерографических параметров печеночного кровотока у больных прекапиллярной ЛГ на момент первичной диагностики и в динамике на фоне лечения.



Отдел активно сотрудничает с МГУ им. М.В. Ломоносова: совместно с кафедрой акустики физического факультета изучаются акустические характеристики II тона над легочной артерией с целью создания математической модели формирования легочного компонента II сердечного тона. В настоящее время решается задача по усовершенствованию модели оценки величины ДЛА путем регистрации сигнала сердечных тонов (S1 и S2) и построения корреляционной зависимости между акустическими характеристиками и среднего ДЛА по данным КПОС у пациентов с прекапиллярной ЛГ.

Совместно с кафедрой биофизики биологического факультета изучаются возможные дополнительные лабораторные маркеры для оценки функционального статуса больных с ЛГ различного генеза и тяжести – показатели кислород-транспортной функции эритроцитов. Проводятся научные исследования по оценке конформационных изменений гемоглобина у пациентов с различными формами ЛАГ с помощью методики спектроскопии комбинационного рассеяния. На основании анализа параметров кислород-транспортной функции у больных ИЛГ выявлена взаимосвязь выявленных изменений в прямой зависимости от тяжести гемодинамических нарушений. Получен патент на изобретение «Способ прогнозирования тяжести идиопатической легочной гипертензии от 04/06/2021 2021116302. В настоящее время изучаются возможности спектроскопии комбинационного рассеяния в оценке кислород-транспортной функции крови в зависимости от тяжести гемодинамических и функциональных нарушений пациентов с ЛАГ различной этиологии и динамики в результате лечения.

Тщательный мониторинг результатов лечения пациентов с прекапиллярной ЛГ позволяет оценивать влияние различных схем долгосрочной специфической терапии на течение заболевания и выживаемость пациентов с различными формами заболевания. За последние годы изучены аспекты эффективности и безопасности не только отдельных классов ЛАГ-специфической терапии, но и различных схем комбинированной терапии с точки зрения реализации целей терапии и оценки влияния на клиническое течение заболевания у больных ЛАГ различной этиологии и тяжести, накоплен значительный опыт по стратегии переключения с заменой лекарственных препаратов для повышения эффективности лечения. У неоперабельных пациентов с ХТЭЛГ оцениваются возможности ЛАГ-специфической терапии, в том числе комбинированной, влияние на клинико-функциональный статус, показатели центральной гемодинамики, структурно-функциональное состояние сердца, качество жизни и прогноз больных в зависимости от тактики лечения и выявленных предикторов выживаемости, проведена оценка эффективности различных видов специфической терапии в период предоперационной подготовки к ЛЭЭ технически операбельных больных.

С 2022г. на базе отдела в рамках НИР изучается эффективность и безопасность применения биядерного динитрозильного комплекса железа с глутатионом (Оксаком®), созданного в ФГБУ «НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова». Получен патент на изобретение «Применение динитрозильного комплекса железа железа с глутатионом-GS {(GS)<sub>2</sub> Fe<sub>2</sub>(NO)<sub>4</sub>} у больных с легочной артериальной гипертензией» от 04/10/2023 2804734. При успешной реализации проекта Оксаком может стать первым отечественным препаратом для лечения больных ЛАГ.

С 2012г. отдел функционирует экспертный центр по проблеме ЛГ, научные сотрудники осуществляют методическую поддержку и координацию работы региональных экспертных центров по проблеме ЛГ. Проводятся образовательные программы на базе НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова для практических врачей из различных регионов РФ (ежегодно 2-4 цикла), а также региональные конференции и семинары; осуществляется ежедневное консультирование пациентов с помощью телемедицинских технологий; активное взаимодействие с пациентскими организациями. Отдел осуществляет регистрацию пациентов с ЛАГ и ХТЭЛГ в рамках Национального регистра ([www.medibase.pro](http://www.medibase.pro)). За период с 2012 по 2024гг. зарегистрировано более 1700 больных, из них около 800 впервые выявленных больных с ЛАГ (68%) и ХТЭЛГ (32%). Показано, что наиболее частыми формами ЛАГ являются: ИЛГ (40%), ЛАГ

вследствие простых врожденных шунтов сердца (36%), системных заболеваний соединительной ткани (19%), портолегочная гипертензия (4%). В последние годы возрастает число выявленных больных с ассоциированными формами ЛАГ, увеличивается доля пациентов с ХТЭЛГ.



Отдел легочной гипертензии и заболеваний сердца



## Отдел сердечно-сосудистой хирургии



**Руководитель – д.м.н., профессор,  
член-корр. РАН Ширяев А.А.**

### В состав отдела входят 5 лабораторий:

- Лаборатория анестезиологии и защиты миокарда
- Лаборатория искусственного и вспомогательного кровообращения
- Лаборатория гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний
- Лаборатория микрохирургии сердца и сосудов
- Лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца

Отдел сердечно-сосудистой хирургии создан в 1984 году под руководством авторитетного ученого и специалиста, известного в стране и за рубежом как хирурга высокого класса, развивающего новые уникальные направления в восстановительной, сосудистой и кардиохирургии академиком РАН Акчуриным Ренатом Сулеймановичем. (1946-2024гг.). Его исследования и научные разработки на базе отдела внесли значительный вклад в развитие медицинской науки и практики, существенно расширили возможности и улучшили результаты хирургических операций при лечении заболеваний сердца и сосудов, спасли жизнь многим тысячам пациентов. Академиком Акчуриным впервые в СССР и в Европе внедрена микрохирургическая техника и операционный микроскоп при выполнении операций коронарного шунтирования.

Под его руководством разработаны новые актуальные направления в кардиохирургии: пластика и шунтирование магистральных артерий при мультифокальном стенозирующем атеросклерозе, шунтирование коронарных артерий, в том числе с использованием в качестве шунтов внутренних грудных и других артерий, пластические и восстановительные операции на миокарде, клапанах сердца, крупных и мелких сосудах.

В отделе сердечно-сосудистой хирургии внедрена технология микрохирургии коронарных артерий, разработаны микрохирургические инструменты для выполнения коронарного шунтирования,

отработана методика операций прямой реваскуляризации миокарда без искусственного кровообращения, разработан оригинальный стабилизатор миокарда «Космоя», в 1985-1986гг. проф. Р.С. Акчурин совместно с учеными физиками РАН апробировал первые отечественные образцы лазерных установок для удаления стенозирующих бляшек в сосудах. Им впервые в СССР выполнены лазерные ангиопластики периферических, коронарных и почечных артерий. Совместно со специалистами Онкологического научного центра РАМН разработано одновременное радикальное лечение больных, страдающих ИБС и онкозаболеванием разработан алгоритм обследования и лечения таких пациентов, определена хирургическая тактика. Разработана концепция ранней диагностики и лечения медиастинита у больных, перенесших хирургическое вмешательство на открытом сердце, внедрена в клиническую практику операция оментопластики переднего средостения у больных, перенесших медиастинит после операций на «открытом» сердце. Внедрена методика операции эндовентрикулопластики у больных с обширными рубцовыми поражениями миокарда. Внедрена методика сердечной ресинхронизирующей терапии, применяемой у больных с тяжелой сердечной недостаточностью различной этиологии, внедрено новое направление в хирургическом лечении заболеваний аортального клапана – эндоваскулярное протезирование аортального клапана при приобретенном аортальном стенозе, внедрена эндоваскулярная методика в лечении аневризм грудной и брюшной аорты. Под руководством Акчурина Р.С. определена концепция преемственности подходов лечебно-диагностических, хирургических и реабилитационных мероприятий как неотъемлемая составляющая успешного высокотехнологичного лечения тяжелых больных.



Отдел сердечно-сосудистой хирургии

### Основные направления исследований в ОССХ

- Хирургическое лечение ИБС. Приоритетом отдела является работа с т.н. “проблемным” дистальным руслом – диффузным атеросклеротическим поражением, малым диаметром и кальцинозом принимающего сегмента шунтируемой артерии. Разрабатываются новые техники формирования продленных анастомозов и шунтопластики с целью достижения максимальной



эффективности кровотока. Накоплен большой опыт таких операций, изучаются госпитальный, средне-срочный и отдаленный результаты. В сфере научных интересов отдела - исследование различных антитромботических стратегий с целью повышения эффективности реваскуляризации и улучшения отдаленных результатов.

- Хирургическое лечение осложненных форм ИБС (ишемическая кардиопатия, ишемическая дисфункция митрального клапана, механические осложнения острого инфаркта миокарда). Предметом изучения несколько лет является КШ у больных с низкой фракцией выброса левого желудочка. На основании собственного опыта сформирован подход к отбору на реваскуляризацию, основанный на оценке жизнеспособного миокарда и ответа на медикаментозную подготовку. Изучаются новые методы защиты миокарда. Еще одним направлением является формирование хирургического подхода при ишемической митральной регургитации. Хирургия при постинфарктных разрывах миокарда - за последние 3 года выполнено около 30 операций.
- Хирургическое лечение поражений магистральных сосудов, в том числе мультифокального атеросклероза и сочетанных поражений коронарных и сонных артерий. С 2010г выполнено более 200 сочетанных операций КШ и каротидной эндартерэктомии с хорошим госпитальным и отдаленным результатом.
- Хирургия пороков и новообразований сердца, в том числе и в сочетании с ИБС.
- Хирургическое лечение нарушений ритма сердца и синхронизирующая терапия.
- Хирургическое лечение хронической тромбоэмболической легочной гипертензии.
- Разработка и внедрение новых методов, аппаратуры и инструментов в кардиохирургии.
- Гибридная хирургия в лечении стеноза аортального клапана, патологии аорты и магистральных артерий.

#### Научные достижения ОССХ последних лет

- Продемонстрированы преимущества использования микрохирургической техники для коронарного шунтирования по результатам 20-летнего наблюдения.
- Разработаны принципы хирургического лечения ИБС у наиболее тяжелой категории больных с диффузным поражением коронарного русла, в том числе на фоне сахарного диабета.
- Сформирован подход к хирургическому лечению больных с рецидивом стенокардии после повторных эндоваскулярных вмешательств, множественного стентирования.
- Разрабатываются и успешно внедряются новые методы пластических операций на митральном клапане, такие как протезирование хордального аппарата искусственными хордами, расширение площади створок, резекции створок, приведение папиллярных мышц и другие. Особое место среди больных с патологией митрального клапана занимают пациенты с ишемической митральной регургитацией. Разработанные в отделе подходы учитывают не только анатомию поражения клапанного аппарата, но и состояние миокарда левого желудочка. Воздействие сразу на несколько звеньев патологического процесса помогает достичь свободы от реопераций в отдаленные сроки.
- Разработаны и применяются различные пластические операции на аортальном и митральном клапанах и операции протезирования восходящего отдела аорты и дуги. Получены хорошие ранние и среднесрочные результаты этих операций.
- В рамках направления минимизации травмы при операциях на сердце разработан и внедрен минимально инвазивный доступ с торакоскопической поддержкой для выполнения реваскуляризации передней межжелудочковой артерии. Выделение внутригрудной артерии в качестве шунта выполняется частично торакоскопическим способом.
- Разрабатываются подходы к комплексному лечению больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией (ХТЭЛГ), включающему хирургическое, эндоваскулярное и медикаментозное лечение. Работа проводится совместно с отделом легочных гипертензий и с лабораторией рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения.
- Разработана безопасная методика проведения операции легочной тромбэндартерэктомии для больных, страдающих ХТЭЛГ, с хорошими результатами.
- Широко используются методики длительного искусственного кровообращения. Нарботанный опыт применяется у самых тяжелых больных – при необходимости выполнения многоклапанных протезирований в сочетании с коронарным шунтированием или с другими

комплексными реконструктивными вмешательствами.

- Определена программа ранней реабилитации больных после операций на открытом сердце, подготовлены методические рекомендации.
- Внедрены и изучаются различные варианты аблационных воздействий на левом и правом предсердии при персистирующей форме фибрилляции и трепетании предсердий с использованием нефлюороскопической 3D навигации.
- Внедрена внутрисердечная Эхо-КГ при аблации фибрилляции предсердий. Внедрен гибридный подход к лечению фибрилляции предсердий (сочетание «открытых» торакоскопических эпикардальных методов аблации и «закрытых» катетерных методик).
- Проведен анализ средне-отдаленной (до 5 лет) выживаемости пациентов после транскатетерной коррекции аортального стеноза, разработана прогностическая модель для оценки выживаемости больных в послегоспитальном периоде.
- Разработана и предложена для апробации модель Национального Регистра транскатетерного протезирования аортального клапана. Внедрена эндоваскулярная методика лечения аневризм грудной и брюшной аорты, впервые в РФ выполнены сложные гибридные вмешательства как на сердце, так и на аорте.
- Начата опытно-конструкторская разработка собственных моделей браншированных стент-графтов для эндоваскулярного протезирования аневризм брюшной аорты юкстаренальной и супраренальной локализации.
- Внедрена в практику тактика лечения и реабилитация пациентов с тяжелой сердечной недостаточностью с имплантированными вспомогательными устройствами длительной механической поддержки кровообращения левого желудочка (LVAD).
- Ежегодно под эгидой Российского общества хирургов и Российского кардиологического общества в ФГБУ «НМИЦ кардиологии» проводятся Международные конференции в рамках Московского международного курса гибридной хирургии.
- Накоплен опыт предоперационной подготовки, хирургического лечения, раннего послеоперационного ведения и госпитального восстановления больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией.
- Разработаны методы лечения периоперационной сердечной недостаточности.
- Накоплен опыт хирургического лечения больных с сочетанным поражением коронарного бассейна и сонных артерий, выработана стратегия одномоментных и этапных вмешательств.
- Изучены возможности хирургического лечения у больных с высоким почечным риском.



Лаборатория микрохирургии



**Лаборатория гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний выполняет все виды сочетанных открытых и эндоваскулярных вмешательств**



**Руководитель Лаборатории гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний - Т.Э.Имаев, д.м.н.**

С 2009 года в Отделе сердечно-сосудистой хирургии стали внедряться гибридные подходы к лечению стеноза аортального клапана. Были отработаны методики транскатетерного протезирования аортального клапана, выполняющиеся через различные хирургические доступы (через бедренные артерии, верхушку сердца, подключичные артерии). В последующем эти же методики стали основой для комплексного подхода для менее инвазивного варианта лечения заболеваний клапанов сердца (выполнение транскатетерного протезирования клапанов сердца по методике клапан-в-клапан у пациентов, перенесших вмешательства), выполнения эндопротезирования аорты при патологии восходящей аорты и ее дуги, грудного, брюшного отдела.

Использование различных доступов с расширением возможностей эндопротезирования аорты за счет использования сложных методик имплантации эндопротезов позволило расширить показания к таким операциям и дать еще одну возможность для лечения как хронической, так и острой патологии аорты, включая острые расслоения и разрывы.

**Основными этапами развития гибридных технологий в лаборатории гибридных методов, начиная с 2014 года:**

- резкий рост количества выполняемых операций транскатетерного протезирования аортального клапана (более 1000 операций по методике ТИАК к 2020 году и более 300 операций в 2024 году.),
- возможность выполнения вмешательств на дуге аорты при острой патологии,
- возможность комбинированного эндопротезирования торакоабдоминального отдела аорты, ветвей аорты и периферических артерий.



Лаборатория гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний

**Лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма выполняет все виды открытых, торакоскопических, катетерных и сочетанных вмешательств по устранению аритмий**



**Руководитель Лаборатории хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца - О.В. Сапельников, д.м.н.**



Развитие технологий и взрывной рост количества и качества вмешательств по устранению нарушений ритма, увеличение степени сложности выполняемых операций и тяжести оперируемых пациентов, повлекло за собой необходимость создания лаборатории именно на базе отдела сердечно-сосудистой хирургии.

В настоящее время в лаборатории имплантируются все виды устройств для лечения брадиаритмий, в том числе выполняется стимуляция проводящей системы сердца. Также используются все виды устройств для лечения сердечной недостаточности и профилактики внезапной сердечной смерти. Сочетание навыков катетерной и открытой хирургии позволило развить и выйти на лидирующие позиции в экстракции электродов.

С использованием навигационных и криосистем выполняется устранение тахиаритмий. Совместное их использование с внутрисердечной эхокардиографией позволяет во многих случаях избегать использование флюороскопии, что помимо снижения дозы облучения пациента и персонала, значительно снижает амортизацию дорогостоящего ангиографического оборудования. Более 90% вмешательств выполняется по безрентгеновской методике. Всего в лаборатории выполняется около 1000 операций по коррекции нарушений ритма сердца в год.



Лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца

## Отдел ангиологии



Руководитель – д.м.н., профессор Карпов Ю.А.

### Основные направления научных исследований

- Изучение механизмов поражения сосудистой стенки на раннем этапе развития атеросклероза, что важно для создания новых эффективных методов профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.
- Оценка функционального состояния эндотелия коронарных и периферических артерий, медикаментозная коррекция выявленных нарушений.
- Изучение прогностической роли изменений вазомоторной функции эндотелия коронарных и периферических артерий и ультраструктуры сонных артерий у больных с ИБС и различными вариантами ее течения в развитии сердечно-сосудистых осложнений.
- Изучение коронарных артерий и перфузии миокарда с помощью стресс-объемной мультиспиральной компьютерной томографии с аденозинтрифосфатом и оценка влияния фармакологического preconditionирования никорандилом на исходы чрескожных коронарных вмешательств у пациентов стабильной ИБС
- Изучение перфузии миокарда по данным стресс-МРТ с аденозинтрифосфатом у пациентов стабильной ИБС в сочетании с сахарным диабетом 2 типа, влияние на выявленные нарушения терапии ингибиторами натрий-глюкозного котранспортера 2 типа совместно с отделом томографии
- Разработка новых методов диагностики и лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей атеросклеротического генеза.
- Изучение влияния особенностей и степени развития коллатерального кровотока на долгосрочный прогноз у пациентов с ИБС, а также связи генетических полиморфизмов проангиогенных факторов на степень выраженности коллатерального кровотока у больных с ИБС и ХИНК.
- Изучение особенностей диагностики и лечения сердечно-сосудистой патологии при ревматоидном артрите и других системных заболеваниях.
- Совместно с отделом сердечно-сосудистой хирургии изучается влияние особенностей оперативного вмешательства (в том числе, использование системы защиты головного мозга, тип имплантируемых клапанов и периоперационные осложнения), структурно-функционального состояния сердца, коморбидности, фармакотерапии на функциональный и когнитивный статус у пациентов после транскатетерной имплантации аортального



клапана.

#### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

- Впервые совместно с отделом радионуклидных методов диагностики разработан метод диагностики ишемии миокарда у больных с необструктивным поражением коронарных артерий, основанный на интракоронарном введении ацетилхолина и оценке перфузии миокарда ОЭКТ сердца,
- Впервые в РФ совместно с отделом томографии разработаны и внедрены в клиническую практику методы перфузионной Объемной компьютерной томографии сердца и перфузионной МРТ сердца, совмещенные с фармакологической пробой аденозинтрифосфатом (АТФ) с целью диагностики ишемии миокарда при различном типе изменений коронарных артерий,
- Разработаны подходы к диагностике сердечно-сосудистых заболеваний у больных с различной аутоиммунной патологией с использованием новых диагностических методов исследования, обеспечивающие своевременное начало профилактических и лечебных мероприятий у пациентов с данной коморбидной патологией.
- Разработан алгоритм неинвазивной диагностики ИБС при ревматоидном артрите. Накоплен большой опыт инвазивного лечения ИБС у больных с системными заболеваниями, находящихся на различной противоревматической терапии.
- Показано, что длительное наблюдение за больными, у которых ранее оценивалось структурно-функциональное состояние коронарных и периферических артерий, позволяет определять прогностическое значение дисфункции эндотелия, жесткости, эластичности и микроструктуры сосудов в развитии сердечно-сосудистых осложнений по сравнению с прогностическим значением традиционных факторов риска развития атеросклероза.
- Исследована связь исходного состояния коллатерального кровотока с особенностями клинического течения заболевания и долгосрочным прогнозом у больных ИБС после консервативного лечения, ЧКВ и коронарного шунтирования в рамках пятилетнего наблюдения.
- Совместно с отделом сердечно-сосудистой хирургии проводится работа по выявлению факторов риска и разработке мер профилактики ухудшения когнитивного и функционального статуса больных с тяжелым аортальным стенозом, направленных на транскатетерную имплантацию аортального клапана, результаты которой позволят усовершенствовать ведение таких пациентов.

#### Результаты работы Отдела позволили получить 4 патента на изобретение:

- Патент на изобретение №2820213. «Способ определения плотности периваскулярной жировой ткани по данным мультиспиральной компьютерной томографии» 2024г.
- Патент N2729030 «Способ диагностики ишемии миокарда методом объемной компьютерной томографии в сочетании с фармакологической пробой аденозинтрифосфатом» 2020г.
- Патент N2680385 «Способ защиты миокарда от ишемического повреждения у больных стабильной ИБС при проведении чрескожных коронарных вмешательств» 2019г.
- Патент N 2571707 «Способ оптимизации подбора антиангинальной терапии при ишемической болезни сердца и микрососудистой стенокардии»
- Патент № 2502461 «Способ диагностики ишемии миокарда у больных кардиальным синдромом Х» 2013г.

Отдел специализируется на лечении пациентов с атеросклеротическим поражением различных сосудистых бассейнов, в первую очередь – коронарного, а также на лечении пациентов с ишемией миокарда при неизмененных и мало измененных коронарных артериях и лечении пациентов ишемической болезни сердца с сопутствующими системными заболеваниями соединительной ткани (в первую очередь – системной красной волчанкой и ревматоидным артритом).

В Отделе проводится диагностика ишемии миокарда при различных типах поражений коронарных артерий с помощью новейших современных методов – фармакологической пробы с АТФ в совмещении

с мультиспиральной компьютерной томографией сердца и магниторезонансной томографией сердца (стресс-МРТ).

Отделом осуществляется клиническая апробация предупреждения развития инфаркта миокарда 4а типа с помощью назначения никорандила перед плановым чрескожным коронарным вмешательством (стентированием коронарных артерий) у больных стабильной ишемической болезнью сердца.

За последние 5 лет сотрудники Отдела опубликовали 1 монографию, 1 учебник, 233 научные статьи, а также являются соавторами клинических рекомендаций Стабильная ишемическая болезнь, Нарушение липидного обмена, ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST ЭКГ Минздрава России 2024гг. Они ежегодно проводят школы по ИБС и коморбидной патологии для врачей. Сотрудники отдела работают в центральной аттестационной комиссии по присвоению врачебной категории, участвуют в общероссийских образовательных программах в НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова, принимают активное участие в работе апробационного совета, более 30 лет курируют студенческий научный кружок НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова. Сотрудники отдела выступают с докладами на международных и национальных конгрессах кардиологов, проводят обучающие лекции и семинары для специалистов и учащихся.



Отдел ангиологии



## Отдел гипертонии



**Руководитель – академик РАН, профессор, д.м.н. Чазова И.Е.**

Научно-исследовательская деятельность Отдела гипертонии сосредоточена на изучении патогенеза, диагностики и лечения артериальной гипертонии, включая первичные и вторичные (симптоматические) формы, с акцентом на резистентные к антигипертензивной терапии случаи. В сферу научных интересов Отдела также входит разработка новых инструментальных и медикаментозных подходов к диагностике и лечению хронической тромбоэмболической легочной гипертензии.

Методы лечения пациентов соответствуют актуальным клиническим рекомендациям и включают применение как медикаментозных средств, так и высокотехнологичных методов.

Отдел активно сотрудничает с Российским медицинским обществом по артериальной гипертонии и Евразийской ассоциацией кардиологов, проводя ежегодные конференции и секционные заседания по современным методам диагностики и лечения различных форм артериальной и легочной гипертензий.

### Основные направления научных исследований

Системное изучение артериальной гипертонии (АГ), охватывает патогенез, клиническое течение, диагностику и терапевтические подходы. Область научных интересов Отдела гипертонии включает широкий спектр новых подходов к диагностике и лечению АГ у коморбидных пациентов с избыточной массой тела, ожирением, синдромом обструктивного апноэ сна, сахарным диабетом, подагрой, хронической обструктивной болезнью легких, бронхиальной астмой, язвенной болезнью желудка; разработку диетических рекомендаций для пациентов с АГ и сопутствующими патологиями.

Активно изучаются патогенетические механизмы, эффективность лечения и прогноз сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с неконтролируемой АГ, включающей наиболее тяжелые формы: резистентную и рефрактерную. Проведена работа по оценке влияния приверженности к антигипертензивной терапии на формирование резистентного течения АГ в реальной клинической практике. Осуществляется разработка алгоритмов отбора пациентов и совершенствование методики радиочастотной денервации и стентирования почечных артерий у пациентов с рефрактерной АГ. Продолжаются исследования в области диагностики и лечения вторичных гипертензий, в том числе

феохромоцитомы, первичного гиперальдостеронизма. Отдел гипертонии координирует ведение национального регистра АГ.

Комплексный анализ хронической тромбоэмболической легочной гипертензии (ХТЭЛГ) включает изучение патогенеза, особенностей течения, диагностики, различных подходов к лечению, прогноза выживаемости и влияния метаболических нарушений и ожирения на гемодинамику и тяжесть заболевания. Проводится оценка эффективности хирургических методов лечения при ХТЭЛГ, анализ специфической терапии легочной гипертензии у больных с ХТЭЛГ. Активное наблюдение пациентов с данной патологией позволило организовать ведение регистра больных с ХТЭЛГ.

### Наиболее значимые результаты последних лет

Колоссальный опыт наблюдения пациентов с различными формами АГ, длительное и непрерывное сотрудничество с Российским медицинским обществом по артериальной гипертонии (РМОАГ) позволило сформулировать и опубликовать ряд научных трудов.

В период с 2022 по 2024 гг. представлены обновленные клинические рекомендации по диагностике и лечению артериальной гипертонии.

В соавторстве с сотрудниками кафедры Кардиологии с курсом интервенционных методов диагностики и лечения был выпущен первый в Российской Федерации учебник «Кардиология».

### Также совместно с Евразийской ассоциацией кардиологов впервые были разработаны и опубликованы следующие рекомендации:

- Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению вторичных (симптоматических) форм артериальной гипертензии, не имеющие аналогов в мире.
- Евразийские клинические рекомендации по питанию при сердечно-сосудистых заболеваниях;
- Клинические рекомендации Евразийской Ассоциации Кардиологов (ЕАК)/Российского общества сомнологов (РОС) по диагностике и лечению обструктивного апноэ сна у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- Евразийские рекомендации по диагностике и лечению хронической тромбоэмболической легочной гипертензией;
- Евразийские рекомендации по профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний у больных с диабетом и преддиабетом;
- Впервые совместно с Российским респираторным обществом созданы клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с артериальной гипертонией и хронической обструктивной болезнью легких.
- Разработаны следующие консенсусы:
- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертонии по диагностике и лечению резистентной артериальной гипертонии;
- Консенсус по ведению пациентов с гиперурикемией и высоким сердечно-сосудистым риском: 2022;
- Консенсус по диагностике и лечению реноваскулярной артериальной гипертонии;
- Артериальная гипертензия и хроническая болезнь почек: консенсус по ведению пациентов;
- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертонии: применение фиксированных комбинаций в лечении больных артериальной гипертонией;
- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертонии. Артериальная гипертония и приверженность к антигипертензивной терапии;
- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертонии. Артериальная гипертония и эректильная дисфункция;



- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертензии: артериальная гипертензия и COVID-19;
- Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертензии: артериальная гипертензия и постковидный синдром;
- Диагностика и ведение пациентов с феохромоцитомой/ параганглиомой. Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и междисциплинарной группы по диагностике и лечению нейроэндокринных опухолей.

Получены патенты на изобретения: «Способ профилактики развития реперфузионного поражения ткани легкого с помощью неинвазивной искусственной вентиляции легких постоянным положительным давлением у неоперабельных больных с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией после транслуминальной баллонной ангиопластики легочной артерии», «Способ коррекции метаболических нарушений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, имеющими избыточную массу тела и постоянно проживающих на территории Российской Федерации, включающий терапию диетой с использованием блюд русской национальной кухни».

Впервые в рамках единого исследования проведен анализ факторов риска сердечно-сосудистых осложнений, наличия поражения органов-мишеней, ассоциированных клинических состояний у пациентов с неконтролируемой АГ, включая резистентные и рефрактерные формы. Выделены особые группы пациентов с «вероятно резистентной» и «вероятно рефрактерной АГ». Дана клинко-диагностическая характеристика пациентов с частыми и редкими подъемами АД. Отмечено негативное влияние повышенного уровня мочевой кислоты у пациентов с неконтролируемой АГ. Кроме того, установлено что данная категория пациентов имеет более выраженное поражение органов-мишеней: гипертрофию миокарда левого желудочка и тяжелую ретинопатию. Показана высокая распространенность ассоциированных клинических состояний у пациентов с неконтролируемой АГ, что значительно ухудшает прогноз в отношении сердечно-сосудистых осложнений. Впервые оценено медикаментозное и немедикаментозное лечение у пациентов с неконтролируемой АГ в сочетании с определением приверженности к проводимой терапии в динамике. Выявлены факторы, влияющие на ее уровень.

Показана связь периаортального, эпикардального, интраабдоминального, подкожного жира и отношение подкожного к интраабдоминальному, с наличием метаболического синдрома у лиц молодого возраста.

Впервые проведен анализ чувствительности и специфичности различных методик при оценке гемодинамической значимости стенозов почечных артерий. Высокая чувствительность и специфичность была обнаружена при использовании методов фракционного резерва кровотока, постстенотического градиента давления и отношение Pd/Pa.

По данным Национального регистра артериальной гипертензии в структуре больных АГ, наблюдаемых в первичном звене здравоохранения за 10-летний период, увеличилась доля более тяжелых больных АГ, у которых диагностированы сердечно-сосудистых заболеваний. Отмечен неудовлетворительный контроль АГ и факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (дислипидемии, курение, избыточная масса тела, ожирение и др.) у больных АГ низкого, среднего и высокого сердечно-сосудистого риска.

Совершенствование методики транслуминальной баллонной ангиопластики легочных артерий у больных с неоперабельной ХТЭЛГ с использованием СРАР-терапии позволило успешно предотвратить и купировать развитие тяжелых реперфузионных повреждений.

В рамках изучения ХТЭЛГ впервые на территории Российской Федерации создан регистр ПОЛЕТ больных с ХТЭЛГ. В сравнении с Национальным регистром ЛГ в регистр ПОЛЕТ включены более возрастные пациенты с тяжелым функциональным классом. Обнаружена положительная корреляционная связь размеров правого предсердия с уровнем общего холестерина, холестерина липопротеинов низкой плотности и мочевой кислоты, а также между уровнем общего холестерина и дистанцией в тесте 6-ти минутной ходьбой.



Отдел гипертензии



## Лаборатория апноэ сна



Руководитель – д.м.н. Литвин А.Ю.

### Основные направления научных исследований

- Оптимизация диагностических подходов для верификации наличия и степени тяжести обструктивного апноэ сна (ОАС) у больных кардиологического профиля в условиях стационара и при амбулаторном наблюдении.
- Изучение и оптимизация подходов к диагностике ОАС у больных с различными нозологиями (острым коронарным синдромом, нарушениями ритма и проводимости сердца).
- Разработка алгоритмов к назначению патогенетической терапии для обструктивного апноэ сна.
- Разработка подходов к выявлению и лечению больных с рефрактерной артериальной гипертонией и обструктивным апноэ сна.
- Изучение особенностей воспалительного ответа и гуморальных маркеров эндотелиальной функции у пациентов с обструктивным апноэ сна и артериальной гипертонией и возможности их коррекции на фоне ПАП-терапии (терапия постоянным положительным давлением верхних дыхательных путей).
- Изучение маркеров активации системы гемостаза у больных артериальной гипертонией в сочетании с обструктивным апноэ сна и оценка краткосрочных и долгосрочных эффектов ПАП-терапии на эти показатели.
- Изучение факторов, определяющих приверженность к ПАП-терапии у пациентов с артериальной гипертонией и обструктивным апноэ сна различной степени тяжести.
- Оценка влияния нарушений дыхания во время сна как предиктора долгосрочной эффективности антигипертензивной терапии у больных гипертонической болезнью.
- Изучение взаимосвязей ночных брадиаритмий с нарушениями дыхания во время сна и разработка подходов их коррекции, в том числе с применением ПАП-терапии.
- Изучение распространенности и выраженности нарушений дыхания во время сна у больных с фибрилляцией предсердий. Исследование возможностей ПАП-терапии в удержании синусового ритма на фоне антиаритмической терапии.
- Изучение особенностей распределения жировой клетчатки и мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей с помощью магнитно-резонансной томографии (РТ) у больных

с ожирением и обструктивным апноэ сна, оценка возможности РТ для идентификации пациентов с нарушениями дыхания во время сна.

- Изучение влияния степени выраженности ожирения и обструктивного апноэ сна на эректильную функцию у больных с артериальной гипертензией.
- Изучение возможности респираторной поддержки кардиологических больных, в том числе – пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией.

### Основные значимые результаты исследований последних лет

- Совместно с Евразийской ассоциацией кардиологов и Российским обществом сомнологов, опубликованы клинические рекомендации по диагностике и лечению обструктивного апноэ сна у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.
- Разработан способ профилактики развития тяжелого реперфузионного отека легких после эндоваскулярного лечения хронической тромбоэмболической легочной гипертензии.
- Разработан способ определения показаний к проведению полисомнографического исследования у больных с нарушениями дыхания во время сна.
- Совместно с руководителем отдела гипертонии акад. И.Е. Чазовой и сотрудниками отдела гипертонии написана и опубликована книга «Рефрактерная артериальная гипертония».
- Опубликовано пособие для пациентов «Проснись здоровым! Новые технологии лечения сердца во сне», посвященное проблемам диагностики и лечения нарушений дыхания во время сна.
- Разработаны принципы обследования больных с АГ и обструктивным апноэ сна, которые заключаются в необходимости измерения параметров жесткости сосудистой стенки при оценке сердечно-сосудистого риска, а также особой настороженности в плане «маск-эффекта» при антигипертензивной терапии таких больных.
- Расширены и обобщены показания к терапии постоянным положительным давлением у больных с тяжелым обструктивным апноэ сна и АГ, включающие не только устранение обструктивных дыхательных нарушений, но и снижение АД, улучшение суточного профиля АД, а также повышения эффективности антигипертензивной терапии, устранение рефрактерности к терапии.
- У больных с тяжелой степенью ОАС и АГ выявлены более высокие уровни вязкости цельной крови, маркеров активации системы гемостаза, фибриногена и гематокрита. На фоне краткосрочной ПАП-терапии у больных с тяжелой степенью ОАС выявлено достоверное снижение параметров вязкости цельной крови с достижением нормальных уровней гематокрита.
- Выявлено, что именно сочетание ожирения и ОАС тяжелой степени у пациентов молодого и среднего возраста с АГ, сопровождается повышением активности гуморального и клеточного компонентов воспалительного ответа, а также нарушением эндотелиальной функции.
- Совместно с отделом радионуклидной диагностики выявлен дополнительный положительный вклад ПАП-терапии в улучшение перфузии головного мозга на фоне проведения антигипертензивной терапии у больных с АГ, метаболическим синдромом и ОАС различной степени выраженности.
- Проведена оценка влияния ПАП-терапии на клинко-психологические характеристики больных, и выявлено достоверное снижение уровня депрессии и дневной сонливости, а также улучшение качества сна, качества жизни и когнитивных функций на фоне лечения.
- При анализе данных больных с ОАС и АГ выявлен интегральный показатель, являющийся предиктором наличия ОАС тяжелой степени (сочетание повышенной личностной тревожности, выраженной дневной сонливости и ожирения второй степени и выше).
- Проведена оценка влияния ОАС и особенностей распределения абдоминального и перикардального жира на эректильную функцию у мужчин трудоспособного возраста, страдающих артериальной гипертонией.
- Определен спектр дополнительных методов обследования больных с целью стратификации риска возникновения эректильной дисфункции. Выявлено возрастание вероятности среднетяжелой эректильной дисфункции у больных с ИТ > 30 кг/м<sup>2</sup> в сочетании со средней или тяжелой степенью ОАС; определено влияние ожирения 1 степени и ОАС тяжелой степени на повышение уровня лептина и мочевой кислоты сыворотки крови.



## Отдел проблем атеросклероза

Совместно с отделом клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца:

- Разработан алгоритм диагностики и лечения больных с ночными брадиаритмиями и ОАС;
- Выявлена высокая распространенность синдрома обструктивного апноэ во время сна, с преобладанием среднетяжелых и тяжелых дыхательных нарушений, у больных с пароксизмальной, персистирующей и постоянной формами фибрилляции предсердий;
- Показано, что проведение ПАП-терапии у больных со среднетяжелой и тяжелой степенью ОАС более чем в 2 раза позволяет повысить эффективность антиаритмического лекарственного лечения, направленного на профилактику рецидивов фибрилляции предсердий;
- Выявлена высокая распространенность нарушений дыхания во время сна (обструктивное и центральное апноэ) у больных со злокачественными желудочковыми аритмиями.



Лаборатория апноэ сна



Руководитель – член-корр. РАН, профессор,  
д.м.н. В.В. Кухарчук

### Основные направления научных исследований

- Изучение роли молекулярно-генетических, клеточных, иммунологических и биохимических факторов в развитии атеросклероза.
- Изучение особенностей клинического течения, совершенствование методов диагностики и лечения дислипидемии у пациентов различных возрастных групп с целью профилактики сердечно-сосудистых осложнений.
- Изучение распространенности семейной гиперхолестеринемии в России, ведение Национального регистра больных с СГХС и создание образовательного сайта для врачей, пациентов и их родственников.
- Изучение особенностей течения и терапии ИБС в сочетании с некоторыми социально-значимыми заболеваниями (рак легких, сахарный диабет, периферический атеросклероз, бронхиальная астма).
- Ранняя ишемическая болезнь сердца, субклинический атеросклероз в ассоциации с гиперлипидемией(а) и показателями клеточного и гуморального иммунитета.
- Наследственные нарушения липидного обмена, их связь с АССЗ и возможности медикаментозной терапии и экстракорпоральной гемокоррекции.
- Создание инструментов оценки СС риска и типа нарушений липидного обмена.

### Наиболее значимые научные результаты исследований, полученные в последние годы

- Показано, что у пациентов с умеренным сердечно-сосудистым риском по шкале SCORE, имеющих бессимптомный атеросклероз сонных артерий, проведение терапии статинами высокой интенсивности и достижение уровня ХСЛНП <1,8ммоль/л, сопровождается стабилизацией атеросклеротического процесса в стенке артерий.
- Проводится исследование гидродинамической активации фактора фон Виллебранда у пациентов с ИБС. Получены данные о том, что у пациентов с ранним развитием ИБС значительно повышается интенсивность адгезии тромбоцитов на адгезивные белки (фибриноген, коллаген I типа). Выявлено, что значительный вклад в адгезию тромбоцитов вносит фактор фон Виллебранда.



- Проведены исследования с блокированием гликопротеиновых рецепторов тромбоцитов GPIIb, лигандных к фактору фон Виллебранда, и рецепторов GP IIb/IIIa. Выявлен значительный вклад активности GPIIb рецепторов в адгезию тромбоцитов как на фибриноген, так и на коллаген, в условиях высоких скоростей пристеночного сдвига. Полученные результаты предполагают изучение возможности блокирования рецепторов GPIIb для предотвращения развития атеротромбоза (Козлов С.Г., Габбасов .А.).
- Проведено исследование по изучению участия мономерного С-реактивного белка (ЦРБ) в развитии коронарного атеросклероза. Разработан метод определения массовой концентрации мономерного ЦРБ с помощью мультиплексной системы с конъюгированными антителами к мономерному ЦРБ. Исследовано наличие мономерного ЦРБ на циркулирующих лейкоцитах и их микрочастицах. Выявлено наличие мономерного ЦРБ на поверхности циркулирующих моноцитов и их микрочастиц. Установлено, что эти микрочастицы являются экзосомами моноцитарного происхождения. Проведенное исследование открывает перспективы определения уровня в крови мономерного ЦРБ для оценки прогрессирования атеросклероза (С.Г. Козлов, А. Габбасов).
- Показана связь между возникновением рестеноза у больных, подвергшихся стентированию коронарных артерий стентами с лекарственным покрытием, и уровнем в крови CD45+ тромбоцитов, несущих на своей поверхности лейкоцитарный антиген. У пациентов с более высоким содержанием CD45+ тромбоцитов рестеноз наблюдался достоверно чаще. Эти результаты позволяют оценивать уровень CD45+ тромбоцитов в качестве маркера риска возникновения рестенозов у больных, подвергшихся стентированию коронарных артерий стентами с лекарственным покрытием. По этому фрагменту получен патент на изобретение № 2566287 – «Способ диагностики развития стенозирования стентов» от 24.09.2015 г (С.Г. Козлов, А. Габбасов).
- Изучена связь факторов риска развития ИБС и нарушений липидного обмена с размерами измененного отдела брюшной аорты, а также изучена динамика размеров атеросклеротического аневризматического расширения аорты при 2-летнем проспективном наблюдении с использованием ультразвукового метода исследования на фоне стандартной медикаментозной терапии ИБС. При проспективном наблюдении больных с расширением брюшного отдела аорты в 32% случаев наблюдалось увеличение ее размеров. При сравнительном анализе между группами с прогрессированием и без прогрессирования расширения брюшного отдела аорты выявлены статистически значимые различия по возрасту и исходным размерам брюшной аорты. При построении модели логистической регрессии, проведении ROC-анализа и однофакторного анализа выявлено, что возраст >65 лет, диаметр верхней трети брюшной аорты >23мм, максимальный диаметр брюшной аорты >43мм, размер протяженности аневризматического расширения >52мм являются диагностически значимыми предикторами, указывающими на необходимость оперативного вмешательства (В.Г. Наумов, Р. Кабардиева).
- Впервые, используя современные протеомные методы (двумерный электрофорез, изоэлектрическое фокусирование в ПААГ, двумерный иммуноблоттинг в сэндвич-варианте, масс-спектрометрия, окрашивание образцов и т.д.), удалось выявить накопление атипичных белков в зоне липофиброзных бляшек. Показано, что в сыворотках крови больных с атеросклерозом выявляются антитела к атипичным белковым фракциям. Это позволяет рассматривать их как аутоантигены. К аутоантигенам относятся: ламин A/C (LMNA), проларгин (PRELP), α-енолаза/лактадгерин (ENO1/MFGE8), лактадгерин (MFGE8), трансгелин (TAGLN), аполипопротеин A1(APOA1), α-1 антитрипсин (SERPINA1), r-ras онкоген (RRAS), аннексин A4 (ANX A4). Таким образом, выявленные аутоантигены и антитела к ним у больных атеросклерозом в перспективе могут быть использованы как новые биомаркеры атеросклероза (В.Г. Наумов, Л.. Ковалев).
- Впервые в РФ определена предтестовая вероятность выявления стенозирующего коронарного атеросклероза (СКА) у пациентов старших возрастных категорий с подозрением на наличие стабильной ИБС в зависимости от пола и характера боли в грудной клетке. Показана нецелесообразность использования электрокардиографической пробы с физической нагрузкой на тредмиле для верификации диагноза при возможности осуществления стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой на велоэргометре или КТА.

Показана сопоставимость диагностической точности стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой на велоэргометре и КТА. Стресс-ЭхоКГ имеет большую диагностическую ценность положительного результата, КТА – отрицательного результата. Показано, что при невозможности проведения стрессЭхоКГ или ее неинформативности целесообразно направление пациента на КТА, а не на КАГ, что позволяет значительно снизить количество КАГ, не обнаруживающих СКА, частоту осложнений и общую стоимость обследования.

- Разработан и внедрен индивидуальный «рэмпл»-протокол для проведения пробы с физической нагрузкой на тредмиле у пациентов ≥70 лет с целью оценки толерантности к ней. Показано преимущество его использования перед традиционными протоколами. Результаты исследования позволяют оптимизировать диагностический процесс у пациентов старших возрастных категорий, у которых имеется подозрение на наличие стабильной ИБС, обусловленной СКА.



Отдел проблем атеросклероза



## Лаборатория нарушений липидного обмена



Руководитель - д.м.н. Ежов М.В.

### Основные направления научных исследований

Лаборатория нарушений липидного обмена создана в феврале 2019 года на базе отдела проблем атеросклероза. Спецификой лаборатории является сочетание клинической деятельности с лабораторной верификацией генетических, биохимических и иммунологических факторов, связанных с развитием и прогрессированием атеросклероза.

Сотрудники клинического подразделения работают в тесной взаимосвязи с лабораторией проблем атеросклероза (руководитель профессор С.Н. Покровский). Такое сотрудничество позволяет изучить атеросклероз с точки зрения различных аспектов патофизиологии и выявить новые маркеры атеросклеротического процесса у пациентов разных возрастных и клинических групп.

Сотрудники лаборатории регулярно участвуют в конференциях международного уровня, проходят повышение квалификации в школах, поддерживаемых Европейским и Международным обществами атеросклероза. Под руководством главного научного сотрудника лаборатории д.м.н. Ежова М.В. выпущены клинические рекомендации по нарушениям липидного обмена. Он также является профессором кафедры кардиологии и одним из активных участников образовательного проекта для врачей по вопросам липидологии и проблем атеросклероза.

На базе лаборатории создан ведущий липидный центр, организованный для консультирования и патронажа пациентов с различными формами нарушений липидного обмена. Сотрудники лаборатории обладают уникальным опытом в лечении пациентов с такими дислипидемиями как семейная гиперхолестеринемия, экстремальная гипертриглицеридемия, повышенный уровень липопротеида(а), липодистрофии и ситостеролемиа. Лаборатория нарушений липидного обмена курирует всероссийский регистр РЕНЕССАНС (регистр пациентов с семейной гиперхолестеринемией и пациентов очень высокого сердечно-сосудистого риска с недостаточной эффективностью проводимой гиполипидемической терапии), целью которого является повышение эффективности лечения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, внедрение скрининговых программ идентификации пациентов с нарушениями липидного обмена и снижения показателей заболеваемости

и смертности от болезней системы кровообращения. Также в 2024 году при кооперации с ФГБНУ «МГНЦ» сотрудниками лаборатории нарушений липидного обмена инициирован российский Регистр Экстремальной ГипертриГлиЦеридемии (РЭГГИ) для регистрации и наблюдения за пациентами с уровнем триглицеридов  $\geq 10$  ммоль/л, анализа клинико-демографических особенностей данной группы больных, существующих подходов к диагностике, адекватности проводимой терапии и ее эффективности.



Лаборатория нарушений липидного обмена

### Основные результаты научных исследований

- Изучена приверженность и представлены возможности современной гиполипидемической терапии пациентов с семейной гиперхолестеринемией для достижения целевых уровней холестерина липопротеидов низкой плотности.
- Определена частота гиперлипопротеидемии(а) и ее связь с тяжестью атеросклеротического поражения при потенциальной семейной гиперхолестеринемии.
- В рамках проспективного наблюдения больных с семейной гиперхолестеринемией доказана связь липопротеида(а) и стенозирования сонных артерий с увеличением риска развития сердечно-сосудистых осложнений.
- Проведена оценка частоты выявления гиперхолестеринемии, гиперлипопротеидемии(а), наличия и выраженности атеросклероза у родственников первой степени родства больных с потенциальной семейной гиперхолестеринемией. Определена высокая частота семейной гиперхолестеринемии и гиперлипопротеидемии(а) у больных с развитием острого коронарного синдрома до 60 лет.
- Определена частота гиперлипопротеидемии(а) и её связь с тяжестью атеросклеротического поражения коронарных и периферических артерий.
- Доказана связь аутоантител, относящихся к иммуноглобулинам класса М, против липопротеида(а) с атеросклерозом артерий нижних конечностей и сонных артерий.



- Продemonстрировано влияние концентрации липопротеида(а) на более точную постановку клинического диагноза гетерозиготной семейной гиперхолестеринемии по критериям голландских липидных клиник.
- Доказана связь количества лейкоцитов, лейкоцитарных индексов с сердечно-сосудистыми осложнениями и прогрессированием атеросклероза в сонных и коронарных артериях, особенно при наличии повышенной концентрации липопротеида(а), независимо от классических факторов риска, уровня липидов и приема статинов.
- Проведена модернизация существующего подхода к обследованию пациентов, с использованием оценки концентрации липопротеида(а), фенотипа апобелка(а) и иммунологических показателей, таких как лейкоцитарная формула крови, лейкоцитарные индексы и аутоантитела против атерогенных липопротеидов и их окисленных модификаций для оценки развития сердечно-сосудистых осложнений у больных с ранней ИБС.
- Доказано, что у пациентов с экстремальной гипертриглицеридемией, рефрактерной к медикаментозной терапии и диете, долгосрочная регулярная каскадная плазмафильтрация приводит к значительному снижению риска сердечно-сосудистых осложнений и острых панкреатитов.
- Показано, что низкомолекулярный фенотип апобелка(а) является предиктором развития инфаркта миокарда у больных с ранней манифестацией ИБС независимо от классических факторов риска и приёма статинов, увеличивая риск инфаркта миокарда более чем в 2,5 раза.

## Лаборатория фенотипов атеросклероза



Руководитель – д.м.н. Сергиенко И.В.

Лаборатория фенотипов атеросклероза создана в 2018 г на базе Отдела проблем атеросклероза. Руководитель Лаборатории фенотипов атеросклероза – Игорь Владимирович Сергиенко, главный научный сотрудник, доктор медицинских наук.

Сотрудники Лаборатории являются создателями и кураторами Российского регистра пациентов с семейной гиперхолестеринемией. Разработана система стратификации сердечно-сосудистого риска и выпущен программный продукт - калькулятор для мобильных устройств AtheroSTOP (активная ссылка), позволяющий как врачам, так и пациентам проводить комплексную оценку сердечно-сосудистого риска, определять целевой уровень холестерина липопротеинов низкой плотности и получать рекомендации по тактике лечения. Регистр сердечно-сосудистого риска Атеростоп также продемонстрировал возможность для анализа достаточно крупных когорт пациентов различного сердечно-сосудистого риска в реальной клинической практике, как инструмент альтернативный крупным эпидемиологическим исследованиям. Полученные данные об актуальном уровне распространённости фенотипов атеросклероза у пациентов при оказании различных видов кардиологической помощи позволяют оптимизировать существующие методы профилактики ССО. Создан Регистр пациентов с экстремальным, очень высоким и высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний (Регистр Аничков) целью которого является наблюдение пациентов со сравнительным анализом приверженности, эффективности и безопасности различных форм комбинированной терапии. Показано, что, несмотря на высокую приверженность пациентов к лечению фиксированной комбинацией препаратов, и, как следствие, уменьшение доли лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений, эффективность одновременной коррекции уровней холестерина липопротеинов низкой плотности и артериального давления остается недостаточной.

В научно-исследовательских работах Лаборатории изучался вклад ожирения, сахарного диабета, дислипидемии в атерогенез, оценка структуры и секреторной активности жировой ткани у пациентов с ССЗ и ее влияния на развитие различных фенотипов атеросклероза. Определение функциональной и метаболической активности жировой ткани при различных фенотипах атеросклероза позволяет



оценить целесообразность поиска потенциальных терапевтических мишеней у пациентов с ожирением. Доказано, что терапия агонистами ГПП-1 приводит к уменьшению количества жировой ткани с изменением соотношения белой и бурой жировой ткани в сторону уменьшения белой и способствует улучшению перфузии миокарда у пациентов с ожирением и СД 2 типа. Проводится изучение влияния комбинированной гиполипидемической терапии разной интенсивности на перфузию миокарда и состояние жировой ткани, оцененное лабораторными методами и методом МР спектроскопии у пациентов с выраженной гиперлипидемией и атеросклерозом.

Полученные данные позволяют оптимизировать существующие методы лечения у кардиологических больных, что находит отражение в заключениях советов экспертов, учебно-методических пособиях и программах дополнительного профессионального образования (школы НОА, РКО, лекции в рамках отечественных и международных симпозиумов). Сотрудники Лаборатории приняли активное участие в работе по подготовке рекомендаций по диагностике и лечению семейной гиперхолестеринемии и написанию Национальных Рекомендаций по нарушению липидного обмена 2023, ими опубликованы более 260 статей в центральных журналах перечня ВАК.



Лаборатория фенотипов атеросклероза

#### Основные направления научных исследований:

- изучение особенностей течения атеросклероза при его различных фенотипах;
- изучение роли белой и бурой жировой ткани и ее взаимосвязи с различными фенотипами атеросклероза;
- использование лабораторных и инструментальных методов (магнитно-резонансная спектроскопия, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, позитронная эмиссионная томография) для оценки состояния атеросклеротической бляшки и функционального состояния жировой ткани;
- течение атеросклероза при сахарном диабете 2 типа;

- оценка состава свободных жирных кислот и поиск потенциальных маркеров для терапии при различных фенотипах атеросклероза
- изучение эффективности гиполипидемической терапии различных фенотипов дислипидемий для минимизации их влияния как на атерогенез, так на заболевания печени и поджелудочной железы

#### Наиболее значимые результаты работы

- Создание системы консультирования врачей по вопросам гиполипидемической терапии (e-consilium).
- Создание системы стратификации сердечно-сосудистого риска (калькулятор для мобильных устройств AtheroSTOP).
- Создание регистра пациентов с экстремальным, очень высоким и высоким риском (регистр «Аничков»).
- Участие в написании Российских рекомендаций по коррекции дислипидемии, диагностики и лечения атеросклероза.
- Участие в подготовке рекомендаций по диагностике и лечению семейной гиперхолестеринемии в России.



## Отдел клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца



Руководитель – д.м.н., профессор Голицын С.П.

Отдел клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца представляет собой особое подразделение Института, имеющее многолетний и уникальный для нашей страны опыт ведения больных с различными нарушениями ритма и проводимости сердца.

Сотрудники отдела в совершенстве владеют современным арсеналом методов обследования больных, что позволяет не только точно диагностировать сердечную аритмию, но во многих случаях выявлять причину ее возникновения на самой ранней стадии заболевания сердца. Это позволяет проводить полный комплекс мер по ее эффективной профилактике и лечению.

В отделе накоплен огромный опыт по дифференциальной диагностике приступов потери сознания, для чего широко используются длительная пассивная и другие ортостатические пробы, нагрузочные пробы, тесты вегетативной нервной системы, длительное мониторирование электрокардиограммы, электрофизиологические исследования сердца и другие исследования.

На базе отдела активно работают оснащенные по последнему слову техники рентгенооперационные, а также палата интенсивной терапии, что позволяет выполнять больным весь спектр современных интервенционных аритмологических вмешательств.

Для лечения больных в отделе широко используются как традиционные, так и новые, высокоэффективные антиаритмические препараты. Одним из основных направлений деятельности отдела является немедикаментозное лечение нарушений сердечного ритма и проводимости. Для лечения наджелудочковых тахикардий, трепетания и фибрилляции предсердий, а также желудочковой экстрасистолии и желудочковой тахикардии используется метод радиочастотной катетерной абляции.

Для лечения брадиаритмий и блокад сердца применяются все виды имплантируемых устройств: однокамерные и двухкамерные кардиостимуляторы, бивентрикулярные кардиостимуляторы (ресинхронизаторы) для больных с сердечной недостаточностью, а также кардиовертеры-

дефибрилляторы для лечения тяжелых, угрожающих жизни желудочковых тахикардий.

В течение последних лет сотрудниками отдела организован консультативный кабинет, благодаря которому все желающие могут получить квалифицированное экспертное заключение по сердечным аритмиям в амбулаторных условиях.

Параллельно с лечебно-диагностической работой в отделе проводятся всесторонние научные исследования: изучается патогенез сердечных аритмий, разрабатываются новые, более совершенные методы диагностики и лечения нарушений ритма и проводимости сердца. Результаты этих исследований были отмечены государственной премией и неоднократно дипломами на международных конгрессах, а также призами на всероссийских конференциях. Ряд собственных изобретений сотрудников отдела запатентованы.

### Основные направления научных исследований

- Изучение возможности раннего прогнозирования угрожающих жизни аритмических событий и разработка новых подходов по их первичной и вторичной профилактике у больных с высоким риском внезапной сердечной смерти. В исследовании планируется использование самых совершенных имплантируемых приборов (автоматические кардиовертеры-дефибрилляторы, ресинхронизирующие устройства), которые обладают функцией дистанционного мониторинга желудочковых аритмий.
- Изучение воспалительных, аутоиммунных и генетических факторов, а также процессов ремоделирования миокарда в развитии и поддержании нарушений ритма и проводимости сердца. У больных с нарушениями ритма и проводимости сердца без признаков органического заболевания сердечно-сосудистой системы изучаются особенности клеточного и гуморального иммунитета, исследуются серологические и молекулярно-генетические маркеры инфекции. Полученные данные могут быть использованы для разработки алгоритмов диагностики иммунных нарушений с целью своевременного назначения комплекса лечебно-профилактических мероприятий, предупреждающих развитие нарушений ритма сердца и первичных заболеваний сердца.
- Инновационным разделом работы является качественная и количественная оценка фиброза миокарда правого и левого предсердий методом магнитно-резонансной томографии с отсроченным контрастированием гадолиний-содержащим препаратом, а также исследование уровней лабораторных маркеров фиброза у пациентов с мерцательной аритмией и у лиц контрольной группы. Исследование особенностей структурного ремоделирования предсердий с помощью неинвазивных методов у пациентов с мерцательной аритмией позволит создать предпосылки для новых подходов к выбору оптимальной стратегии ведения пациентов с мерцательной аритмией, тактики интервенционного лечения мерцательной аритмии, а также возможности применения препаратов, ингибирующих процессы фиброза предсердий.
- Изучение эффективности клинического применения отечественных антиаритмических препаратов III класса. Исследования по лекарственной кардиоверсии фибрилляции и трепетания предсердий стали возможны благодаря внедрению в клиническую практику первого оригинального отечественного антиаритмического препарата III класса нибентана, клинические испытания которого проводились в отделе. Продолжением этой работы явились клинические испытания другого препарата III класса, ниферидила, как средства лекарственного восстановления синусового ритма у больных с персистирующим течением фибрилляции и трепетания. У этой категории больных препарат продемонстрировал эффективность, не имеющую аналогов среди антиаритмических препаратов и сопоставимую только с таковой электрической кардиоверсии. Препарат зарегистрирован в Российской Федерации под названием рефралон, ВОЗ ему присвоено МНН «кавутилид», он рекомендован к широкому клиническому применению. В настоящее время проводятся клинические испытания II фазы таблетированной формы препарата рефралон для купирования и



предотвращения приступов фибрилляции предсердий.

- Изучение клинической эффективности комбинированной (гибридной) терапии с использованием антиаритмических препаратов и катетерной аблации кавотрикуспидального истмуса у различных категорий больных с типичным трепетанием предсердий и фибрилляцией предсердий.
- Изучение эффективности катетерных аблаций с использованием криотермических и радиочастотных воздействий у больных с фибрилляцией предсердий и трепетанием предсердий, оптимизация ведения пациентов после выполнения этих процедур.
- Исследование факторов, ассоциированных с развитием сосудистых осложнений после аритмологических катетерных вмешательств с разработкой мер по их эффективной профилактике и лечению.
- Изучение распространенности ортостатических нарушений у различных групп пациентов, выявление генетической предрасположенности к ортостатическим обморокам, разработка оптимальных алгоритмов диагностики и лечения таких пациентов.
- Изучение взаимосвязи синдрома обструктивного апноэ во время сна с нарушениями проводимости и ритма сердца, определение возможных механизмов и путей коррекции.



Отдел клинической электрофизиологии и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца

#### Наиболее значимые результаты последних лет

- На основании многолетнего проспективного наблюдения определены наиболее ценные признаки, позволяющие с высокой точностью прогнозировать результаты антиаритмического лечения больных пароксизмальными желудочковыми тахикардиями.
- Разработан новый алгоритм ведения пациентов с имплантированными трехкамерными электрокардиостимуляторами для проведения сердечной ресинхронизирующей терапии.
- Завершены клинические испытания нового отечественного препарата III класса

– рефралона, продемонстрировавшие его высокую эффективность в купировании персистирующей формы фибрилляции и трепетания предсердий. Эффективность препарата в купировании длительно существующей фибрилляции предсердий составляет 85-90%, а в отношении трепетания предсердий достигает 100%, что сопоставимо только с эффектом электрической кардиоверсии, при этом введение рефралона не требует применения наркоза и не сопряжено с риском электротравмы сердца. Препарат внедрен в широкую клиническую практику.

- Разработан новый протокол пробы с дозированной физической нагрузкой для диагностики вазовагальных обмороков. Создана уникальная по своим масштабам и качественному составу (более 1000 пациентов) база данных больных с приступами потери сознания. Проведены работы по изучению патогенеза ортостатических нарушений.
- Создан диагностический алгоритм, позволяющий с высокой точностью определять причины приступов потери сознания и существенно сократить применение у таких больных дорогостоящих инструментальных методов обследования (получен патент на изобретение).
- Разработан новый подход в лечении больных с вазовагальными обмороками, основанный на выборе индивидуально эффективного метода терапии (получен патент на изобретение).
- Создан принципиально новый алгоритм диагностики и лечения больных с длительными ночными остановками сердца, причиной которых является синдром обструктивного апноэ сна.



## Отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности



**Руководитель – д.м.н., профессор Терещенко С.Н.**

Отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности (ОЗМСН) был создан в начале 70-х годов на базе 2-х клинических отделений НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова. ОЗМСН был первым специализированным лечебным подразделением в СССР по диагностике и лечению заболеваний миокарда, пороков сердца и сердечной недостаточности. У истоков отдела стояли такие видные ученые и клиницисты, как Алексей Викторович Виноградов и Нурмухамед Мухамедович Мухарлямов. Н.М. Мухарлямов, возглавив отдел в 1972 году, определил основные темы научной и клинической работы, которые остаются актуальными и сегодня: хроническая сердечная недостаточность и кардиомиопатии. Новым направлением является идиопатический рецидивирующий перикардит. Сотрудники отдела принимают активное участие в работе Экспертного центра по амилоидозу сердца, совместно с Отделом сердечно-сосудистой хирургии внедряют новые методы хирургического лечения сердечной недостаточности. Результаты научных работ сотрудников отдела нашли отражение в научных публикациях, монографиях и рекомендациях по лечению сердечной недостаточности.

### Основные направления научных исследований

- Изучение патогенеза сердечной недостаточности (СН), современных биомаркеров, отражающих изменения в основных звеньях патогенеза СН: сердца [повреждение, фиброз и ремоделирование: высокочувствительный тропонин Т (вчТр-Т), натрийуретические пептиды (НУП), галектин-3, растворимый рецептор подавления туморогенности 2 (sST2)]; почек [раннее повреждение, нарушение функции: нейтрофильный желатиназо-ассоциированный липокалин (NGAL), молекула повреждения почек-1 (KIM-1), цистатин-С]; воспалении [sST2]; развитии отека и нейрогормональной активации [NT-proBNP/BNP, копептин, гормоны рениновой системы].
- Изучение роли современных биомаркеров в диагностике, стратификации риска, оценке эффективности и возможности лечения больных ХСН под контролем отдельных биомаркеров в качестве инструмента персонализированной терапии.
- Изучение эффективности применения интервенционных методов лечения ХСН. Изучение возможностей имплантации устройств для лечения пациентов с ХСН и первичной профилактики внезапной сердечной смерти. Проводятся работы по изучению влияния современных имплантируемых устройств на течение заболевания и прогноз пациентов с ХСН.

- Изучение эффективности и безопасности хирургических методов лечения нарушений ритма у пациентов с ХСН. Определение возможностей проведения катетерной абляции фибрилляции предсердий у пациентов с ХСН, в том числе с использованием гибридных технологий.
- Изучение особенностей лечения пациентов с ХСН и желудочковыми нарушениями ритма сердца, определение эффективности проведения катетерной абляции желудочковых тахикардий и имплантации устройств для вторичной профилактики внезапной сердечной смерти.
- Изучение эффективности метода модуляции сердечной сократимости у пациентов с ХСН с различной фракцией выброса левого желудочка. Изучение механизмов обратного ремоделирования миокарда у пациентов с ХСН и сниженной фракцией выброса после имплантации модуляторов сердечной сократимости. Изучение влияния модуляции сердечной сократимости на прогноз пациентов с ХСН в долгосрочном наблюдении. Определение критериев положительного ответа на лечение и оптимизация позиционирования электродов устройства модуляции сердечной сократимости с целью достижения максимального терапевтического ответа у пациентов с хронической сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса и фибрилляцией предсердий.
- Изучение патологических механизмов развития острой декомпенсации СН (ОДСН) вследствие различных сердечно-сосудистых заболеваний, влияния эпизодов декомпенсации на прогноз пациентов с ХСН. Изучение новых диагностических, прогностических маркеров поражения органов-мишеней и клинико-лабораторных особенностей пациентов с ОДСН. Создание алгоритма дифференцированного подхода к лечению пациентов с ОДСН с целью коррекции поражения структуры и функции органов-мишеней для улучшения краткосрочного и долгосрочного прогноза больных с декомпенсацией СН. Создание и ведение регистра больных с декомпенсацией СН.
- На базе Отдела создан Экспертный центр по амилоидозу сердца, задачами которого является проведение научных исследований по вопросам диагностики амилоидоза сердца, оценке эффективности и безопасности новых лекарственных препаратов, созданных для лечения этой патологии, изучения особенностей течения хронической сердечной недостаточности, других сердечно-сосудистых проявлений у пациентов с амилоидной кардиомиопатией, разработки на основании полученных результатов практических рекомендаций и их внедрения в клиническую практику. Деятельность Экспертного центра направлена также на разработку алгоритмов диагностики и дифференциальной диагностики других рестриктивных кардиомиопатий и инфильтративных заболеваний сердца, проявляющихся сходной с амилоидозом сердца клинической симптоматикой.
- Новым направлением научной работы является поиск новых подходов к ведению пациентов с идиопатическим рецидивирующим перикардитом – орфанным заболеванием аутовоспалительного характера, требующего проведения дифференциальной диагностики с иными формами перикардитов. Разработка новых способов патогенетической терапии данного состояния позволяет кардинально улучшить клинические исходы у пациентов данной группы.
- Длительное наблюдение за пациентами с систолической и диастолической левожелудочковой дисфункцией и хронической сердечной недостаточностью с целью оценки эффективности проводимого лечения и прогноза больных ХСН. Сотрудники отдела регулярно проводят консультирование таких пациентов.
- Клинические испытания и внедрение в практику новых лекарственных средств для лечения сердечной недостаточности.
- Разработка новых алгоритмов ведения и лечения больных ХСН.
- Изучение апелина-12 и создание на его основе новых инотропных препаратов для лечения СН.
- Поиск новых маркеров эпигенетической регуляции метаболизма энергии в миокарде для создания прототипа диагностических панелей, дифференцированных по этиологии ХСН и степени тяжести патологического процесса. В отделе проводится работа по изучению эпигенетических факторов, вызывающих транскрипционные и посттранскрипционные модификации, определяющие итоговое количество и качество белкового состава клетки. Исследование заключается в определении и соотношении уровней микроРНК, SIRT1, SIRT3 и PPARs у пациентов с различной этиологией и тяжестью СН в крови и миокарде.
- Изучение особенностей поражения органов-мишеней у пациентов с ОДСН. Формирование



парадигмы повреждения органов как интегрального маркера тяжести состояния пациента. Выявление и внедрение в практическую медицину новых маркеров повреждения почек при ОДСН, создание модели дифференцированного применения различных групп вазодилататоров при данном состоянии.

- Изучение патогенеза дилатационной кардиомиопатии. Изучение роли иммунологических биомаркеров при исследовании эндомикардиальных биоптатов (ЭмБ) и образцов периферической крови в диагностике воспалительной кардиомиопатии (ВКМП) и оценке эффективности иммунотропной и противовирусной терапии у пациентов с активным воспалительным процессом и вирусной персистенцией в миокарде. Разработка и внедрение в клиническую практику новых лабораторных (включая микроРНК) и инструментальных методов диагностики ВКМП и схем ее лечения.
- Изучение вопросов диагностики и лечения больных ХСН в сочетании с фибрилляцией предсердий, с разработкой новых подходов в лечении этих пациентов в свете внедрения новых пероральных антикоагулянтов. Проведение национального регистра больных ХСН и ФП в различных регионах РФ.

#### Основные научно-практические достижения последних лет

- Завершен анализ результатов работы по многомаркерной оценке прогноза больных после перенесенной ОДСН. Наибольшую предсказующую силу в отношении риска смерти по сердечно-сосудистой причине/ госпитализации из СН у больных после перенесенной декомпенсации имеет комбинация NT-proBNP и sST2, которой лишь немного уступает один sST2. максимальный риск развития неблагоприятных событий в течение года имеют пациенты с концентрацией sST2 > 37,8 нг/мл и NT-proBNP > 1696 пг/мл при выписке из стационара. Дальнейшие исследования продемонстрировали, что в настоящее время решающую роль при определении прогноза пациента с ХСН играет не уровень биомаркеров в момент выписки из стационара, а их динамика в процессе лечения. При этом важным является достижение снижения концентраций и sST2 и NT-proBNP до целевых значений:  $\approx 23$  нг/мл или не менее чем на  $\approx 35\%$ , и до  $\approx 1100$  пг/мл и на  $\approx 40\%$  соответственно. Программой-минимум является недопущение какого-либо повышения концентрации биомаркеров при длительном наблюдении, что еще раз подчеркивает важность активного лечения пациента на амбулаторном этапе для улучшения его прогноза. Важным является выявленное свойство sST2 повышаться за несколько недель до развития декомпенсации СН или иного сердечно-сосудистого события. Полученные результаты позволили провести первое в России исследование эффективности применения тактики лечения, основанной на мониторинге концентрации и достижении целевых значений растворимого рецептора ST2 у больных высокого риска после острой декомпенсации СН. Показано, что терапия под контролем мониторинга концентрации sST2, в сравнении со стандартным лечением, снижает частоту развития у пациентов неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, таких как смерть по сердечно-сосудистой причине, повторная декомпенсация и госпитализация из-за ХСН, до уровня, сопоставимого с частотой их развития у пациентов низкого риска.
- Проведены исследования по влиянию коррекции фибрилляции предсердий на клиническое течение сердечной недостаточности с систолической дисфункцией с применением различных методик катетерной абляции.
- Завершено исследование сравнения подкожных кардиовертеров-дефибрилляторов с трансвенозными у пациентов с ХСН для профилактики внезапной сердечной смерти.
- Проведено исследование эффективности применения модуляции сердечной сократимости у пациентов с ХСН со сниженной фракцией выброса и фибрилляцией предсердий. Определено влияние модуляции сердечной сократимости на клиническое течение и процессы обратного ремоделирования при различной этиологии сердечной недостаточности и при разных формах фибрилляции предсердий. Получены результаты длительного (пятилетнего) наблюдения за пациентами с ХСН после имплантации модулятора сердечной сократимости. Усовершенствована техника позиционирования желудочковых электродов (ЖЭ) устройства МСС с применением перфузионной синхронизированной однофотонной эмиссионной томографии (С-ОЭКТ) миокарда с  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ с целью оценки наличия областей очагово-рубцового поражения/ фиброза в базальных, средних, верхушечных сегментах передне- и нижне-перегородочной областей левого

желудочка (ЛЖ) с последующей имплантацией ЖЭ в зону наименьшего очагово-рубцового / фиброзного поражения (показатель SRS (Summed Rest Score) от 0 до 1-2 баллов и интенсивность РФП не менее 30 %).

- Продemonстрирована прогностическая роль нового метода оценки сократимости миокарда ЛЖ – работы миокарда у пациентов с имплантированными устройствами МСС. Определено исходное пороговое значение показателя GCW > 789 мм рт. ст. % у пациентов ХСНнФВ и ФП, которое ассоциируется с положительным клиническим эффектом и обратным ремоделированием миокарда ЛЖ на фоне имплантации устройства МСС.
- На основе клинического, инструментального и лабораторного обследований создана комплексная модель отбора пациентов с ХСНнФВ и ФП для проведения терапии МСС. С учетом высокой стоимости устройства МСС и риска развития потенциальных осложнений, данная модель является актуальной для применения на предоперационном этапе и определения возможного положительного ответа на имплантацию системы МСС. Существенным преимуществом разработанной модели является высокая доступность, используемых исследований в рутинной клинической практике для обследования пациентов с ХСН.
- Впервые рассчитано, что имплантация устройства МСС у пациентов с ХСНнФВ и ФП статистически значимо увеличивает показатель наблюдаемой ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) по сравнению с расчётной по шкале риска MAGGIC с 4,42 лет (95 % ДИ: 3,37 – 5,82) до 6,15 лет (95 % ДИ: 4,37 – 7,18) в 1-й год и с 3,85 лет (95 % ДИ: 3,99 – 5,7) до 5,92 лет (95 % ДИ: 4,69 – 6,45) к концу 2-го года наблюдения.
- Проведено исследование эффективности проведения катетерной абляции желудочковой тахикардии у пациентов с ИБС и систолической дисфункцией левого желудочка.
- Разработан неинвазивный диагностический алгоритм с включением новых маркеров, направленный на ранее выявление амилоидной кардиомиопатии, с возможностью раннего назначения болезнь-модифицирующей терапии у пациентов с различными формами и фенотипами амилоидной кардиомиопатии. Алгоритм позволяет выявлять пациентов с амилоидозом сердца на ранних этапах, что значительно повышает эффективность патогенетической терапии в зависимости от выявленного белка-предшественника амилоида. Раннему выявлению поражения сердца при амилоидозе способствует также разработанное специфическое обследование пациентов высокого риска, к числу которых относятся «бессимптомные» носители мутаций в гене транстиретина (родственники первой линии пациентов с вариантным типом транстиретиновой амилоидной кардиомиопатии; пациенты с неврологическим фенотипом транстиретинового амилоидоза) – это необходимо вследствие того, что дозы и схемы патогенетических препаратов различаются в зависимости от наличия/отсутствия кардиальных проявлений заболевания. Совершенствование схемы ведения пациентов с сердечной недостаточностью на фоне амилоидоза сердца с учетом парадоксального ухудшения на фоне применения классических лекарственных средств позволяет достичь улучшению переносимости физической нагрузки и качества жизни в данной группе.
- Впервые в популяции пациентов с амилоидной кардиомиопатией сотрудниками Отдела совместно с представителями других подразделений проведено изучение электрической нестабильности и гетерогенности миокарда, определение вегетативной дисфункции с помощью ортостатических проб, определение параметров миокардиальной работы. Сформирована уникальная база данных цифровых ЭКГ, используемая в качестве тестовой модели для систем искусственного интеллекта и поддержки принятия врачебных решений.
- Разработан чек-лист для дифференциальной диагностики идиопатического рецидивирующего перикардита.
- Проведена апробация методологии и внедрение в клиническую практику способа количественного определения гипертрофии – дистанционное диэлектрическое исследование. Получены доказательства соответствия результатов методу «золотого стандарта» - определению плотности легочной ткани при компьютерной томографии легких с одновременной спирографией, синхронизированной с дыхательным циклом. На основании полученных результатов разработаны критерии оптимизации диуретической терапии, направленные на уменьшение срока госпитализации и выявление готовности пациента с ОДСН к выписке, созданы методические рекомендации по применению на стационарном и амбулаторном этапах оказания медицинской помощи.
- Выявлены новые маркеры эпигенетической регуляции метаболизма энергии в миокарде для создания прототипа диагностических панелей, дифференцированных по этиологии ХСН и



степени тяжести патологического процесса. Описаны эпигенетические факторы, вызывающие транскрипционные и посттранскрипционные модификации, определяющие итоговое количество и качество белкового состава клетки. Определены и соотнесены уровни микроРНК, SIRT1, SIRT3 и PPARs у пациентов с различной этиологией и тяжестью СН в крови и миокарде, что позволило создать алгоритмы неинвазивной дифференциальной диагностики ишемической и воспалительной этиологии сердечной недостаточности у пациентов с дилатационными кардиомиопатиями.

- Совместно с лабораторией биохимии воспалительных процессов атерогенеза Института экспериментальной медицины определен профиль провоспалительных цитокинов у пациентов с ОДСН. Изучена связь уровней ИЛ-6 и компонентов его рецепторного комплекса с исходами пациентов, а также изменение цитокинового профиля в динамике. Определены пороговые значения компонентов различных сигнальных комплексов, которые могут использоваться для проведения дифференциальной диагностики этиологии и функционального класса СН, а также в качестве маркеров неблагоприятных событий (смерть от сердечно-сосудистых причин). Созданы решающие правила (правила принятия решения о состоянии изучаемого объекта при неполной информации) для отнесения больных с СН к определенным группам риска в зависимости от параметров цитокинового статуса, получен патент на изобретение.
- Выявлены и внедрены в широкую практику новые диагностические, прогностические маркеры поражения органов-мишеней и клинико-лабораторных особенностей пациентов с ОДСН, создан алгоритм дифференцированного подхода к лечению пациентов с ОДСН с целью коррекции поражения структуры и функции органов-мишеней для улучшения краткосрочного и долгосрочного прогноза больных с декомпенсацией сердечной недостаточности.
- Описаны основные микроРНК и биомаркеры, отражающие изменения в основных звеньях патогенеза сердечной недостаточности: поражение миокарда [повреждение, фиброз и ремоделирование: высокочувствительный тропонин Т (всТр-Т), натрийуретические пептиды (НУП), галектин-3, растворимый рецептор подавления туморогенности 2 (sST2)]; почек [раннее повреждение, нарушение функции: нейтрофильный желатиназо-ассоциированный липокалин (NGAL), молекула повреждения почек-1 (KIM-1), цистатин-С]; воспаление [sST2]; развитие отека синдрома и нейрогормональной активации [NT-проBNP/BNP, копептин, гормоны рениновой системы]. На основании данной работы получены 2 патента на изобретения: созданы схемы диагностики и дифференциальной диагностики отдельных подтипов сердечной недостаточности, алгоритмы дифференцированного назначения различных групп лекарственных препаратов, исходя из активации основных мишеней терапии.



Отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности

## Отдел клинических проблем атеротромбоза



Руководитель – д.м.н., профессор Панченко Е.П.

В 2000 году по инициативе академика РАН Е.И. Чазова в составе Отдела ангиологии была сформирована Лаборатория клинических проблем атеротромбоза, с 2017 года ставшая самостоятельным отделом.

Сферой научной и клинической деятельности Отдела является разработка и апробация новых методов исследования гемостаза, диагностика тромбозов, создание алгоритмов стратификации риска ишемических и геморрагических осложнений у различных категорий кардиологических пациентов, а также разработка алгоритмов, оптимизирующих антитромботическую терапию. Отдел оказывает консультативную помощь при необходимости назначения антитромботических препаратов в сложных случаях – у пациентов с высоким риском развития тромбозов и одновременно со значительным риском развития геморрагических осложнений (кровотечений).

Важнейшим направлением является отдаленное наблюдение за пациентами, длительно получающими антитромботические препараты, с целью поиска факторов, повышающих эффективность и безопасность антитромботической терапии. На протяжении 20 лет организована работа по патронажу пациентов, длительно получающих антикоагулянтную терапию. В фокусе внимания находятся пациенты с ишемической болезнью сердца, мультифокальным атеросклерозом, фибрилляцией предсердий.

Новым направлением научно-практической деятельности Отдела является изучение подходов к профилактике венозных тромбоэмболических осложнений у больных с активным онкологическим заболеванием, получающих химиотерапию. Еще одним новым направлением является оптимизация периоперационного ведения пациентов, получающих антитромботическую терапию.

Отличительной чертой Отдела является тесное содружество научной, клинической и лабораторной деятельности. Коагулологические исследования крови выполняет группа, возглавляемая профессором А.Б. Добровольским.

Помимо лечения госпитализированных пациентов, осуществляется консультативный приём больных как в рамках амбулаторной помощи, так и дистанционно (в рамках телемедицины). Сотрудниками



отдела клинических проблем атеротромбоза осуществляется амбулаторный консультативный прием сложных пациентов с тромбозами различной локализации (в том числе, внутрисердечный тромбоз, тромбозы редких локализаций, тромбоз глубоких вен и ТЭЛА), проводится поиск причин тромбообразования и персонифицированный подбор оптимальной антитромботической терапии.



Отдел клинических проблем атеротромбоза

Сотрудники отдела являются авторами большого количества научных публикаций, в том числе – четырех монографий («Тромбозы в кардиологии», «Профилактика тромбоэмболий у больных мерцательной аритмией», «Венозный тромбоз в практике терапевта и хирурга», «Антитромботическая терапия в кардиологии»), практических руководств и методических рекомендаций («Тромбоэмболия легочной артерии» 2023г., «Протокол ведения пациентов, нуждающихся в длительном приеме антитромботической терапии, при инвазивных вмешательствах» 2020г и проч.), соавторами монографий и учебников (в том числе, «Руководства по кардиологии» под ред. акад. Е.И.Чазова», «Рациональная фармакотерапия в кардиологии»), 91 статей и 40 тезисов за последние 5 лет, а также являются соавторами клинических рекомендаций Российского Кардиологического Общества по стабильной стенокардии 2020г, фибрилляции предсердий 2020г., острого коронарного синдрома с подъемом ST 2021г, острого коронарного синдрома без подъема ST 2021г.; клинических рекомендаций Евразийского Общества кардиологов по фибрилляции предсердий 2019г, ТЭЛА 2020г., кардиоонкологии 2021г., сердечно-сосудистым заболеваниям у пациентов с сахарным диабетом 2020г.

Сотрудники отдела ежегодно выступают с докладами на международных и Национальных конгрессах кардиологов (Российского и Европейского общества кардиологов, American Heart Association, Европейского общества по изучению атеросклероза, Международного общества по тромбозу и гемостазу и проч.). Также проводятся обучающие лекции и семинары для специалистов и учащихся

для ординаторов и аспирантов, в рамках циклов повышения квалификации НМИЦ Кардиологии, школ Национального Общества по атеротромбозу и проч.

На базе Отдела выполняются как локальные, так и многоцентровые клинические исследования и регистры, в том числе регистр длительной антитромботической терапии РЕГАТА, российский многоцентровый проспективный регистр БЕАТРИЧЕ, регистры GARFIELD-VTE и GARFIELD-AF.

#### Достижения отдела:

##### Результаты работы Отдела позволили получить 4 патента на изобретение:

- Способ оценки риска кровотечений из верхних отделов желудочно-кишечного тракта у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца (2022г) (внедрено в практику в виде онлайн калькулятора риска РЕГАТА [www.regatascore.ru](http://www.regatascore.ru))
- Способ ингибирования тромбообразования и ускорения фибринолиза с помощью ДНК аптамеров, ингибирующих активность тромбина, в эксперименте (2015г)
- Модифицированные ДНК аптамеры, ингибирующие активность тромбина (2011г)
- Аптамерный олигонуклеотид - прямой ингибитор тромбина (2010г)



## Отдел амбулаторных лечебно-диагностических технологий



Руководитель – д.м.н., профессор Агеев Ф.Т.

### Основные направления научных исследований

- Разработка и внедрение в практику современных амбулаторных методов диагностики и ведения больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, включая телемедицинские технологии.
- Разработка современных методов диагностики и лечения больных сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса.
- Разработка мер совершенствования организации медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью.
- Разработка подходов к профилактике и лечению сердечно-сосудистых осложнений кардиоваскулотоксичной противоопухолевой терапии у пациентов с онкологическими заболеваниями.
- Исследование прогностической ценности новых и ранее не учтенных факторов риска (низкоинтенсивного воспаления, повышенного образования конечных продуктов гликации, нарушения минерального обмена костной ткани, нарушения функции щитовидной железы, ферментативной активности микробиоты, климатических влияний, низкой приверженности терапии, психосоциальных факторов).
- Изучение причин низкой комплаентности и разработка методов повышения приверженности больных к терапии.

### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

- Одним из приоритетных направлений научной деятельности Отдела является оптимизация диагностики и лечения сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ). Так по результатам ретроспективного и проспективного анализа полученных данных определены предикторы неблагоприятного течения и прогноза растворимых маркеров гемодинамического стресса, воспаления и фиброза при СНсФВ. Разработан и запатентован способ диагностики скрытой диастолической сердечной недостаточности, основанный на оценке динамики показателя E/e' при проведении пробы с изометрической нагрузкой (патент на изобретение № 2578927 от 01.03.2016).

Разработаны подходы к лечению пациентов с СНсФВ с опорой на клинические фенотипы.

- С целью реализации мер по снижению сердечно-сосудистой смертности особое внимание уделено вопросам совершенствования организации помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью (ХСН). Так, в Отделе разработан пошаговый алгоритм организации оказания помощи пациентам с ХСН, предполагающий взаимодействие между кардиологическими/терапевтическими отделениями стационаров и амбулаторными кабинетами, специализирующимися на лечении пациентов с ХСН в медицинских организациях каждого уровня здравоохранения (Центров и Кабинетов ХСН). Изданы методические рекомендации для медицинских сестер кабинета ХСН. Внедрен специальный регистр «ХОСТА ХСН», в задачи которого входит контроль преемственности, эффективности оказания помощи пациентам с ХСН, выявление показаний к проведению высокотехнологической медицинской помощи. Проводимые мероприятия по совершенствованию организации медицинской помощи пациентам с ХСН позволили снизить количество госпитализаций в ряде регионов Российской Федерации.

- Сотрудниками отдела разработана стационар-замещающая технология коронароангиографии (КАГ). При её амбулаторном проведении доказана экономическая эффективность (ее стоимость на 19% ниже стоимости КАГ в стационарных условиях), обусловленная более низкими затратами по пребыванию больных в клинике.

- При изучении новых и ранее не учтенных факторов риска (ФР) по данным 10 – летнего наблюдения у 10,2% пациентов с исходно низким или умеренным риском по шкале SCORE <5% наблюдаются сердечно-сосудистые осложнения (ССО). Для своевременного выявления таких больных следует одновременно учитывать не только «классические», но и «новые» ФР, которые демонстрируют кумулятивный эффект в плане повышения вероятности развития ССО. Сочетание таких «классических» ФР, как дислипидемия и повышение САД>130 мм рт. ст. с «новыми» ФР: депрессией, даже субклинической, и/или тревогой, увеличивало риск развития ССО в 7,3 раза, с уровнем высокочувствительного С-реактивного белка (СРБвч) > 2,3 мг/л и скоростью пульсовой волны > 13 м/с - в 3,6 раз. Таким образом сотрудниками Отдела показано, что для определения реального риска ССО в дополнение к шкале SCORE больным с низким/умеренным риском целесообразно проведение дополнительного обследования, включающего сфигмографию, определение уровня СРБвч, проведение опросника тревоги/депрессии HADS.

- Также впервые в отечественной практике показано, что у пациентов с низким и умеренным сердечно-сосудистым риском артериальная жесткость может быть независимо повышена низкоинтенсивном системном воспалении, увеличении ферментативной активности микробиоты, снижении минеральной плотности костной ткани в постменопаузе, при субклинической тревоге и депрессии.

- Одним из направлений деятельности Отдела с 2015 года является междисциплинарная область медицины – кардиоонкология. Основные научно-исследовательские работы посвящены совершенствованию алгоритмов кардиологического ведения больных раком молочной железы, получающих кардиоваскулотоксичную противоопухолевую терапию. Было показано, что проведение противоопухолевой терапии сопровождается субклиническим поражением сердца и сосудистой стенки более чем у 60% больных раком молочной железы. Исследование с применением валсартан/сакубитрила продемонстрировало высокую эффективность лечения у пациентов с ХСН, связанной с антрациклин-содержащим противоопухолевой терапией: улучшение функционального состояния, параметров ремоделирования левого предсердия и левого желудочка, систолической и диастолической функции левого желудочка, нейрогуморального статуса и качества жизни, при благоприятном профиле переносимости. Также в ходе клинического наблюдения показано, что тактика тщательного мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы и своевременное назначение кардиопротективной терапии в рамках первичной и вторичной профилактики позволяет провести противоопухолевую терапию в запланированном объеме у подавляющего большинства больных. Совместно с Российским обществом клинической онкологии (RUSSCO) были созданы и ежегодно обновляются практические рекомендации по коррекции кардиоваскулярной токсичности



противоопухолевой лекарственной терапии. Сотрудники отдела являются соавторами Согласованного мнения российских экспертов по профилактике, диагностике и лечению сердечно-сосудистой токсичности противоопухолевой терапии, Евразийских клинических рекомендаций по диагностике, профилактике и лечению сердечно-сосудистых осложнений при противоопухолевой терапии (2022г.), монографии «Сердечно-сосудистые осложнения противоопухолевой терапии», глав Руководства по кардиоонкологии.

- Впервые проведено системное исследование волн жары как длинных, так и коротких на течение сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Так определены предикторы увеличения риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО): сочетание ССЗ с сахарным диабетом 2 типа, цереброваскулярной болезнью, тревожными расстройствами и др. Независимыми предикторами развития осложнений была отмена получаемых ранее кардиопрепаратов, избыточное повышение натрия плазмы, недостаточное потребление жидкости и недостаточное повышение активности антиоксидантного фермента СОД (патент на изобретение № 2684286 от 05.04.2019). Впервые было показано позитивное влияние приема статинов больными ИБС, а также негативное – ацетилсалициловой кислоты больными низкого риска и диуретиков больными ИБС и пациентами старше 65 лет на риск развития ССО во время тепловых волн. Разработаны практические рекомендации для врачей амбулаторного звена по особенностям течения ССЗ и ведения больных во время тепловых волн с целью предупреждения ССО и тепловых заболеваний, а также рекомендации для пациентов по саногенному поведению во время волн жары.
- Важным направлением работы Отдела является создание комплекса современных мер повышения приверженности лечению больных, включающего элементы базового обучения (Школы для больных артериальной гипертензией и хронической сердечной недостаточностью), информационно-методическое обеспечение этих мер, разработка коммуникативных методов воздействия на основе современных компьютерных технологий (автоматические телефонные дозвонки пациентам, телемедицинское наблюдение и консультирование больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ)). Сотрудниками Отдела изданы методические рекомендации для врачей «Методы оценки, контроля и повышения приверженности терапии».



Отдел амбулаторных лечебно-диагностических технологий

## Лаборатория фиброза миокарда и сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса



Руководитель – д.м.н. Овчинников А.Г.

Лаборатория функционирует в структуре Отдела амбулаторных лечебно-диагностических технологий с 2023 года. Основной задачей Лаборатории является повышение эффективности решения проблем, связанных с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса.

Сотрудники Лаборатории уже более 20 лет занимаются вопросами диагностики и лечения сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса. За это время проведено более 10 клинических исследований, опубликовано более 130 работ, включая 6 статей в англоязычных журналах, согласованное мнение экспертов по выполнению и интерпретации диастолического стресс-теста. Написаны разделы по диагностике и лечению сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса в Национальных рекомендациях по диагностике и лечению сердечной недостаточности.

На сегодняшний день начата совместная работа с региональными Центрами хронической сердечной недостаточности по оптимизации диагностики сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса, где Лаборатория выступает в качестве головного центра.

В настоящее время продолжают исследования по выявлению предикторов неблагоприятного прогноза/течения сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса, улучшению диагностики сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса и персонализации терапии сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса в зависимости от преобладающего фенотипа сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса с помощью машинного обучения. Совместно с Институтом экспериментальной кардиологии продолжают проекты по изучению механизмов развития фиброза миокарда и способов его лечения.

В Лаборатории работает один доктор медицинских наук, два кандидата медицинских наук. Сотрудники Лаборатории ежегодно выступают с докладами на международных и национальных конгрессах кардиологов, проводят обучающие лекции и семинары для специалистов и учащихся. Опыт,



накопленный в результате клинической, научной и преподавательской деятельности, опубликован в виде практических руководств и методических пособий.

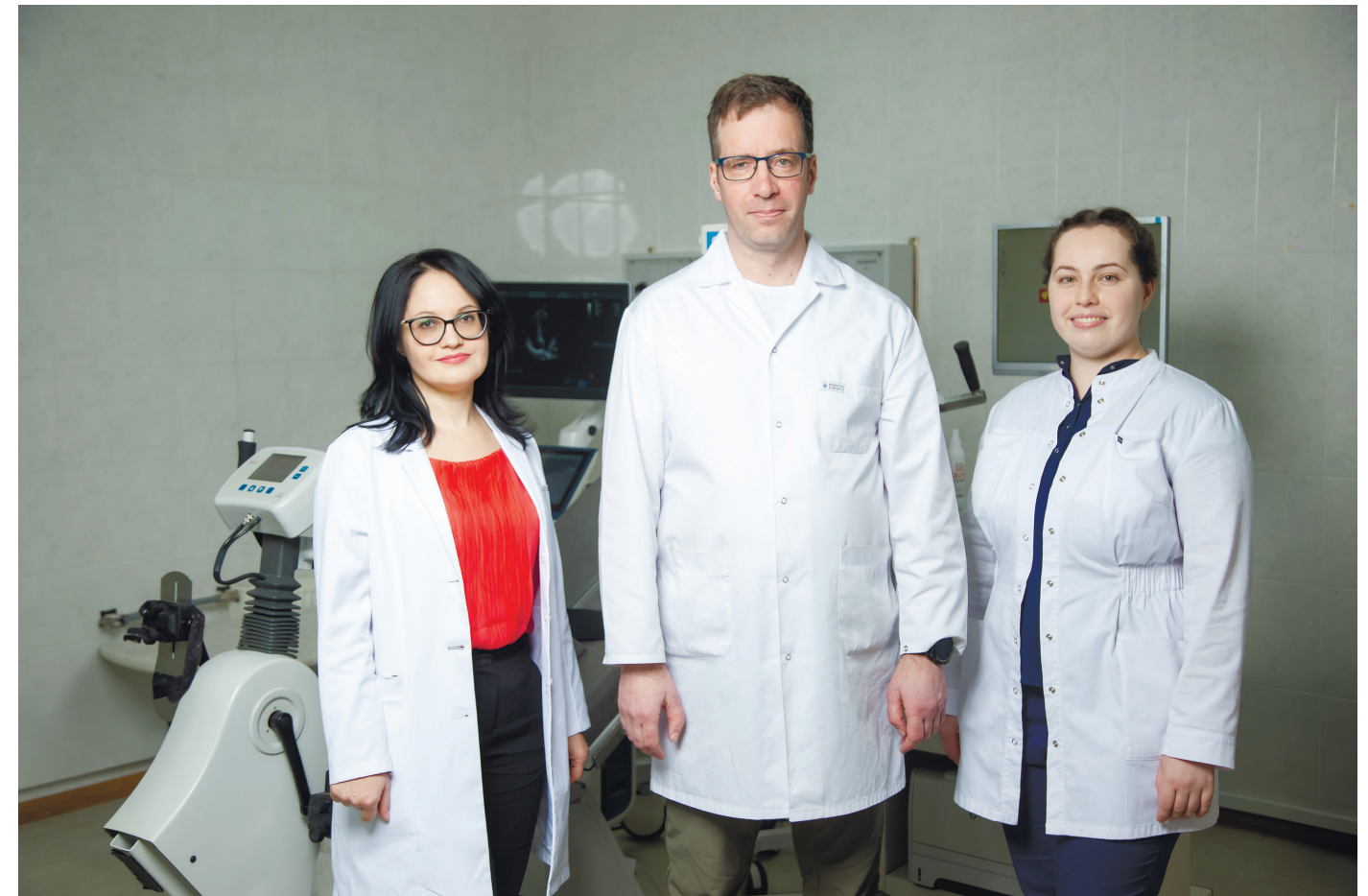
Научно-исследовательская работа Лаборатории проводится совместно с другими отделами Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова и лабораториями ИЭК им. ак. В.Н. Смирнова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России.

#### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

- За последние годы отлажена методика проведения диастолического стресс-теста, с помощью которого можно уточнить причину одышки неясного генеза и диагностировать скрытые формы сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса. В частности, было показано, что у больных с ранней сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса в основе низкой переносимости нагрузки лежит нарушение резервуарной функции левого предсердия (оцененной с помощью показателей деформации миокарда), при этом по жесткости левого предсердия можно с высокой диагностической точностью разделять больных с ранними формами сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса от бессимптомных больных. Разработан и запатентован способ диагностики скрытой диастолической сердечной недостаточности, основанный на оценке динамики показателя  $E/e'$  при проведении пробы с изометрической нагрузкой (Патент на изобретение «Способ диагностики скрытой диастолической сердечной недостаточности» (RU2578927C1; 2016 г.)).
- В ретроспективном когортном исследовании по длительному наблюдению за более чем 200 больными с компенсированным (бессимптомным) гипертоническим сердцем было показано, что у большинства больных, изначально не имевших симптомов, за 8 лет развилась сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса, что было связано с прогрессией диастолической дисфункции через фиброз миокарда. При этом прием статинов ассоциировался с трехкратным снижением риска развития сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса, что косвенным образом подтверждает современную воспалительную парадигму развития сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса. Схожие результаты были получены в проспективном исследовании, где прием статинов у больных с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса, ранее их не принимавших, сопровождался значительным улучшением переносимости нагрузки, что ассоциировалось с уменьшением выраженности системного провоспалительного статуса, восстановлением диастолического резерва и снижением давления наполнения левого желудочка как в покое, так и на высоте нагрузки.
- При планировании клинических исследований нами применяется тактика точечного целенаправленного воздействия, когда конкретные препараты назначаются лишь определенным больным с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса, у которых можно ожидать наибольшего эффекта от данного вмешательства. Так, в нашем проспективном исследовании прием ингибитора фосфодиэстеразы типа 5 силденафила у больных с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса и смешанной пре- и посткапиллярной легочной гипертензией сопровождался улучшением переносимости нагрузки, легочной гемодинамики и функции правого желудочка. В другом проспективном рандомизированном исследовании было показано, что у больных с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса и выраженной гипертонической гипертрофией левого желудочка прием сакубитрила/валсартана улучшает переносимость нагрузки, уменьшает выраженность гипертрофии левого желудочка и способствует снижению давления наполнения левого желудочка и

восстановлению его диастолического резерва по сравнению с приемом блокаторов ренин-ангиотензиновой системы. Завершено рандомизированное проспективное исследование с ингибитором натрий-зависимого переносчика глюкозы типа 2 эмпаглифлозином при сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса и сахарном диабете типа 2. Было показано, что 6-месячный прием эмпаглифлозина привел к значительному улучшению переносимости физической нагрузки и качества жизни у пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса и сахарным диабетом типа 2, что ассоциировалось с улучшением диастолической функции левого желудочка, восстановлением диастолического и хронотропного резервов сердца и снижению давления наполнения левого желудочка (как в покое, так и во время нагрузки). У пациентов с сердечной недостаточностью и повышенным давлением наполнения левого желудочка в покое применение петлевых диуретиков в поддерживающей дозе сопровождалось существенным улучшением течения сердечной недостаточности наполнения левого желудочка и улучшением типа его наполнения.

- В рамках ретроспективного анализа большой отечественной когорты амбулаторных пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса (348 пациентов) впервые показана прогностическая значимость резервов сердца при сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса.



Лаборатория фиброза миокарда и сердечной недостаточности



## Отдел рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения



Руководитель – д.м.н. Меркулов Е.В.

### Основные направления научных исследований

- Разработка новых алгоритмов проведения ЧКВ «высокого риска» у пациентов с различными формами ишемической болезни сердца с применением метода имплантации трансаортальной системы для краткосрочной поддержки кровообращения с пульсирующим кровотоком.
- Изучение новых подходов планирования и оптимизации результатов чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) с использованием внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) и коронарной физиологией (ФРК, МРК).
- Разработка и использование новых подходов в лечении критического аортального стеноза при транскатетерной замене аортального клапана с использованием системы защиты мозгового кровотока.
- Разработка новых подходов в лечении постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки с эндоваскулярной установкой окклюдера.
- Организация и проведение ежегодной научно-практической конференции «Саммит по кардиоваскулярным осложнениям».
- Разработка и подготовка учебно-практических пособий для врачей по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения.
- Разработка и создание приложения для выполнения катетеризации правых отделов сердца для оценки внутрисердечной гемодинамики при различных патологиях сердца и легких для специалистов, занимающихся врожденными пороками сердца и легочной гипертензией.
- Создание и ведение всероссийского регистра по лечению больных с ишемической болезнью сердца с использованием механической системы поддержки кровообращения с пульсирующим кровотоком «ПОТОК».
- Создание и ведение всероссийского регистра по лечению больных с тромбозом легочной артерии с использованием метода катетерного тромболизиса с ультразвуковой поддержкой «УЛЬТРАТЭЛА».
- Создание и ведение всероссийского регистра по эндоваскулярному закрытию

открытого овального окна «ЭНДОВАЛ».

- Проведение выездных мастер-классов и прокторских сессий в различных клиниках страны (изоляция ушка ЛП, ВСУЗИ/ФРК, эндоваскулярное закрытие ООО).
- Организация и проведение сертификационного цикла по дополнительным методам визуализации и коронарной физиологии.
- Организация и проведение обучающего цикла Минздрава России по эндоваскулярному ООО и ДМПП.
- Лечение ТЭЛА у пациентов промежуточно-высокого риска с помощью акустического импульсного низкодозового локального тромболизиса системой EKOS.
- Участие в разработке и обновлении национальных клинических рекомендаций по «диагностике и лечению тромбоза легочной артерии»; «диагностике и лечению дефектов межпредсердной перегородки»; «острому коронарному синдрому с и без подъема сегмента ST» и по «стабильной ишемической болезни сердца».



Отдел рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения

### Наиболее значимые результаты исследований за последние годы

- Накоплен большой опыт по оказанию помощи больным с поражением ствола левой коронарной артерии, ранее являвшимся прямым показанием к проведению операции коронарного шунтирования.
- Освоена техника баллонной ангиопластики со стентированием «незащищенного» ствола левой коронарной артерии с применением внутрисосудистого ультразвука и дополнительных методов оптимизации.
- Использование дополнительных инвазивных методов диагностики при баллонной ангиопластике и стентировании коронарных артерий позволило значительно расширить показания к проведению чрескожного коронарного вмешательства и повысить эффективность эндоваскулярного лечения. К таким методам относятся внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУИ) и оптическая когерентная томография (ОКТ) для



морфологической оценки атеросклеротических бляшек, протяженности поражений и диаметра артерий, а также измерение фракционного резерва кровотока для определения функциональной значимости пограничных стенозов и необходимости дальнейшего стентирования.

- Изучены ближайшие и отдаленные результаты применения стентов с лекарственным покрытием 2-го и 3-го поколения с биоразрушимым полимерным покрытием, применение которых позволяет сократить длительность двойной антиагрегантной терапии, что важно у пожилых пациентов и пациентов с высоким риском кровотечений.
- В отделе выполняются вмешательства у пациентов со сложным кальцинированным поражением коронарных артерий с применением ротационной атерэктомии, использование которой позволило значительно улучшить качество оказания помощи пациентам, которым вмешательство не могло быть выполнено по техническим причинам.
- Накоплен большой опыт эндоваскулярной изоляции ушка левого предсердия с помощью устройств Amplatzer Cardiac Plug и Watchman Device.
- В отделе проводятся редчайшие операции, такие как стентирование устьев легочных вен после радиочастотной абляции у пациентов с фибрилляцией предсердий, изоляция дефектов межжелудочковой перегородки при разрыве у пациентов с инфарктом миокарда. Накоплен наибольший в стране опыт по закрытию открытого овального окна для вторичной профилактики инсульта, разработан способ эндоваскулярного закрытия открытого овального окна под контролем внутрисердечной эхокардиографии. Выполнена первая в России локальная эндоваскулярная операция по растворению тромбов у пациентки с массивной тромбоэмболией легочной артерии с помощью технологии EKOS, одобренной и зарегистрированной Минздравом России для клинической практики. Иницированы операции по транскатетерному протезированию аортального клапана у пациентов с критическим аортальным стенозом с использованием пункционного бедренного доступа.

## Отдел томографии



**Руководитель – академик РАН С.К. Терновой**

В апреле 1983 года приказом генерального директора «Всесоюзного Кардиологического научного центра» АМН СССР академика Е.И. Чазова в Институте клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова была создана Лаборатория магнитно-резонансной томографии. Это была первая в СССР клиническая лаборатория магнитно-резонансной томографии. Первым магнитно-резонансным томографом в нашей стране был «Томикон БМТ 1100» фирмы «Брукер» (Германия) с резистивным магнитом 0,24 Тесла. В связи с пуском в эксплуатацию рентгеновского компьютерного томографа в 1990 году лаборатория магнитно-резонансной томографии была преобразована в Отдел томографии, в ее состав вошли два научных подразделения (Лаборатории магнитно-резонансной и рентгеновской компьютерной томографии) и клиническое подразделение (Отделение лучевой диагностики).

В Отделе томографии были проведены первые исследования и опубликованы научные работы по применению томографических методов практически во всех областях клинической медицины.

В настоящее время в Отделе работают специалисты с более чем 30-летним стажем работы. Диагностический опыт сотрудников Отдела подтвержден многочисленными публикациями, как в России, так и за рубежом. На базе Отдела томографии прошли подготовку многие специалисты по компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии из России, ближнего и дальнего зарубежья. На протяжении всей своей истории Отдел томографии участвует во всех приоритетных научных программах, проводимых в России. Отдел тесно сотрудничает со многими научно-клиническими учреждениями как в нашей стране, так и за границей.

Отдел томографии ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России оснащен самой современной техникой и является ведущим центром России и Европы по применению современных методов диагностики.

В Отделе установлено два высокопольных магнитно-резонансных томографа (1,5 Тесла) и два 640-срезовых мультиспиральных компьютерных томографа. Подобная техника позволяет выполнять исследования неинвазивно и за короткое время.

### Основные направления научных исследований

- Разработка методов объемной мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии (МСКТ и МРТ) для скрининга и ранней диагностики заболеваний сердца и сосудов.
- Разработка методик применения МСКТ и МРТ для планирования и оценки результатов



различных видов лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

- Применение МР-спектроскопии в оценке метаболизма миокарда, печени, молочных желез, предстательной железы.
- Изучение функции внутренних органов с помощью функциональных томографических исследований (фМРТ, фМСКТ).



Отдел томографии

#### Наиболее значимые результаты исследований

- Впервые выполнена количественная оценка повреждения миокарда у больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST; выявлено, что характеристики поражения в остром периоде инфаркта связаны с размером рубца миокарда через год наблюдения и ассоциировано с риском развития неблагоприятных событий и хронической сердечной недостаточности;
- Разработана программа LGE HEART Analyzer для количественной и пространственной характеристики изменений структуры миокарда левого предсердия на магнитно-резонансных изображениях с отсроченным контрастированием; выявлены «фенотипические» особенности предсердий при комплексной оценке структурно-функционального состояния предсердий при мерцательной аритмии и прогнозировании эффективности лечения;
- Впервые методом магнитно-резонансной томографии высокого разрешения с отсроченным контрастированием дана оценка структуры миокарда желудочков у пациентов с «идиопатическими» желудочковыми нарушениями ритма сердца; показана связь выраженности фиброза миокарда левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца и постинфарктным кардиосклерозом, дилатационной кардиомиопатией с тяжестью градацией желудочковых нарушений ритма;
- Исследованы возможности компьютерной томографии в оценке стабильности атеросклеротических бляшек в коронарных артериях, определены критерии нестабильности, разработана методика выполнения исследования и обработки данных, сформулированы рекомендации по внедрению методики в клиническую практику;

- Исследованы возможности объемной стресс-перфузионной компьютерной томографии миокарда левого желудочка в функциональной нагрузочной пробе с АТФ в диагностике ишемии миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца при обструктивных и необструктивных поражениях коронарных артерий, оценена безопасность и эффективность протокола стресс-перфузионной компьютерной томографии миокарда, процедура внедрена в практику ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России;
- Исследованы возможности компьютерной томографии в оценке плотности периваскулярной жировой ткани у пациентов с ревматоидным артритом, разработан протокол определения плотности периваскулярной жировой ткани при КТ-коронарографии;
- Разработана методика функциональной магнитно-резонансной томографии у пациентов сердечно-сосудистыми заболеваниями, с помощью нее изучены особенности активации коры головного мозга у пациентов с ишемической болезнью сердца с различной степенью стрессоустойчивости, а также у пациентов с депрессией, в том числе на фоне острого коронарного синдрома;
- Исследованы КТ-особенности поражения легких в остром периоде новой коронавирусной инфекции COVID-19, а также отработан КТ-протокол оценки отсроченного наблюдения пациентов, перенесших вирусную пневмонию.



## Отдел радионуклидной диагностики и позитронно-эмиссионной томографии



Руководитель – профессор, д.м.н. Сергиенко В.Б.

Отдел радионуклидной диагностики и позитронно-эмиссионной томографии Института клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России был создан в 1984 году. С этого момента и по сегодняшний день отдел является передовым по квалификации сотрудников и техническому оснащению. Здесь впервые в отечественной практике были внедрены методы радионуклидной диагностики внутренних органов, разработано множество новых радиофармпрепаратов. В отделе выполняются практически все известные в мировой практике радиодиагностические методы, как в кардиологии, так и в смежных дисциплинах, накоплен колоссальный клинический опыт применения методов радионуклидной томографической диагностики. Отдел включает в себя лабораторию радиоизотопной диагностики и терапии, лабораторию позитронно-эмиссионной томографии, лабораторию биологического и физико-химического анализа.

За годы деятельности отдел прошел путь от непростого внедрения и совершенствования первых методик с применением радиоактивных изотопов до рутинного выполнения полного спектра современных радионуклидных томографических методов. В отделе работают специалисты высокого профессионального уровня, среди них два Лауреата Премии Совета Министров СССР, защищены 7 докторских диссертаций, более 50 кандидатских диссертаций. Научные сотрудники отдела участвуют в ежегодных Европейских и Всемирных конгрессах ядерной медицины.

### Выполняемые исследования

**Методы радионуклидной томографии являются важнейшим этапом диагностики пациентов с различной патологией, в том числе в кардиологии, неврологии и онкологии:**

- Перфузионная ОЭКТ миокарда в покое и после нагрузочной пробы является основным методом выявления преходящей ишемии миокарда, отбора пациентов ИБС на коронарографию, оценки эффективности эндоваскулярных вмешательств. Метод положил начало новым направлениям исследования в клинической кардиологии по

патогенезу атеросклероза, ишемической болезни сердца, влиянию лечения на перфузию и жизнеспособность миокарда.

- Сцинтиграфия костей скелета позволяет визуализировать костные метастазы у онкологических больных. При невозможности выполнения ПЭТ-исследования, сцинтиграфия костей скелета является ключевым методом для оценки тяжести метастатического процесса и контроля эффективности химио- и лучевой терапии.
- Перфузионная сцинтиграфия и ОЭКТ легких является основным методом исключения тромбоэмболии легочных артерий и оценки тяжести нарушений микроциркуляции легких при легочной гипертензии различного генеза.
- Сцинтиграфия щитовидной железы является методом выявления функциональной автономии узлов ЩЖ, обнаруженных при УЗИ, а также других причин гипертиреоза.
- Сцинтиграфия паращитовидных желез является чувствительным методом выявления гиперфункции ПЩЖ и в большей степени аденом
- Сцинтиграфия с <sup>123</sup>I-МИБГ является методом выявления феохромоцитом, также используется для оценки симпатической активности миокарда.
- Динамическая сцинтиграфия почек является методом оценки секреторной и выделительной функции почек при различной патологии, включая стенозы почечных артерий, АГ, позволяет наиболее точно оценить скорость клубочковой фильтрации (СКФ).
- Сцинтиграфия и ОЭКТ миокарда с пирофосфатом является методом диагностики острого очагового повреждения миокарда при ОКС, а также ключевым методом дифференциальной диагностики различных типов амилоидоза сердца.

### Достижения Отдела

#### Патенты Российской Федерации на изобретения:

1. Таджиев И.Я., Цодиков Г.В., Гребенев А.Л., Архапчев Ю.П., Сергиенко В.Б. Способ определения нарушения концентрационно-всасывательной функции желчевыводящих путей. Авторское свидетельство SU 1685405 A1, 23.10.1991.
2. Масенко В.П., Плотников В.Г., Сергиенко В.Б., Иванов А.Ю., Поздеев В.В. Радиофармацевтическая композиция для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Патент на изобретение RU 2209625 C1, 10.08.2003.
3. Марченков Н.С., Сергиенко В.Б., Поздеев В.В. Радиофармацевтическая композиция для диагностики заболеваний пищеварительной системы. Патент на изобретение RU 2333772 C2, 20.09.2008.
4. Соболева Г.Н., Самойленко Л.Е., Карпова И.Е., Карпов Ю.А., Сергиенко В.Б. Способ диагностики ишемии миокарда у больных кардиальным синдромом Х. Патент на изобретение RU 2502461 C1, 27.12.2013.
5. Сергиенко В.Б., Иванов К.П., Мартыанов Б.М., Анисимов М.В. Способ получения линолевой кислоты. Патент на изобретение RU 2572788 C1, 20.01.2016.
6. Аншелес А.А., Сергиенко И.В., Сергиенко В.Б. Способ количественной оценки начальных нарушений и неоднородности перфузии миокарда по данным однофотонно-эмиссионной компьютерной томографии. Патент на изобретение RU 2601098 C1, 27.10.2016.
7. Аншелес А.А., Сергиенко И.В., Сергиенко В.Б. Способ количественной оценки нарушений перфузии миокарда правого желудочка по данным однофотонно-эмиссионной компьютерной томографии. Патент на изобретение RU 2628367 C1, 16.08.2017.
8. Аншелес А.А., Сергиенко В.Б. Способ количественной оценки объема нарушений перфузии легких. Патент на изобретение RU 2653994 C1, 15.05.2018.
9. Аншелес А.А., Сергиенко В.Б. Способ диагностики острого инфаркта миокарда с использованием совмещенной однофотонно-эмиссионной и рентгеновской компьютерной



томографии. Патент на изобретение RU 2701362 C1, 25.09.2019.

- 10. Сергиенко И.В., Аншелес А.А. Способ комплексной оценки сердечно-сосудистого риска с определением целевых уровней холестерина липопротеидов низкой плотности и коррекции гиполипидемической терапии. Патент на изобретение RU 2746835 C1, 21.04.2021
- 11. Сергиенко И.В., Аншелес А.А., Шубин А.А., Бойцов С.А. Калькулятор сердечно-сосудистого риска. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2022618248, 05.05.2022.
- 12. Сафиуллина А.А., Терещенко С.Н., Сапельников О.В., Ускач Т.М., Аншелес А.А., Сергиенко В.Б., Гришин И.Р., Черкашин Д.И., Аманатова В.А., Акчурин Р.С. Способ определения места для имплантации желудочковых электродов устройства модуляции сердечной сократимости у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Патент на изобретение RU 2806973 C1, 08.11.2023.
- 13. Сергиенко В.Б., Аншелес А.А. Способ оценки резерва миокардиальной перфузии с использованием системы однофотонно-эмиссионной томографии с NaI-кристаллами с КТ-коррекцией поглощения излучения. Патент на изобретение RU 2801545 C1, 10.08.2023.

#### Монографии:

1. Ядерная кардиология. Аншелес А.А., Сергиенко В.Б. Москва, 2021.
2. Дислипидемии, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца. Генетика, патогенез, фенотипы, диагностика, терапия, коморбидность (издание 4-е, переработанное и дополненное). Сергиенко И.В., Аншелес А.А., Кухарчук В.В. Москва, 2020.
3. Радионуклидная диагностика с нейротропными радиофармпрепаратами. Аншелес А.А., Сергиенко В.Б. Серия Научная мысль. Москва, 2014.



Отдел радионуклидной диагностики и позитронно-эмиссионной томографии

## Отдел новых методов диагностики



Руководитель – д.м.н, профессор Рогоза А.Н.

Отдел создан в 1982 году (до 2002 г. руководитель – д.м.н. профессор О.Ю. Атьков), в настоящее время в него входит лаборатория ЭКГ (руководитель – к.м.н. Дроздов Д.В.).

Научная работа отдела направлена на совершенствование инструментальных методов оценки структурно-функционального состояния сердца и сосудов.

#### Наиболее значимые результаты получены в последние годы в следующих направлениях.

##### 1.«Методы исследования гемодинамики и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы».

Совместно с российскими производителями и Отделом клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца созданы методические основы, апробирован и применяется отечественный инструментальный комплекс для диагностики и изучения генеза различных вариантов ортостатической неустойчивости. Последний включает в себя новое поколение аппаратуры для проведения современной «батареи» нагрузочных вегетативных тестов с «поударным» полифункциональным мониторингом показателей гемодинамики и оперативной оценкой индексов вегетативной регуляции, а также полифункциональные суточные мониторы и многосуточные (до 30 дней) носимые мониторы ЭКГ. Последние включают в себя и мониторы нового поколения с периодической дистанционной передачей данных.

##### 2.«Методы суточного и многосуточного мониторирования АД».

Продолжаются работы по совершенствованию отечественных аппаратов для СМАД, у истоков создания которых стояли сотрудники отдела. Проводятся исследования по расширению их функциональных возможностей за счет детального изучения пульсовых волн, определения показателей аортального давления и факторов формирования отраженных волн в артериальной системе человека.

Ведутся работы по повышению точности мониторинга АД у пациентов с нарушениями ритма и проводимости сердца.

С учетом практики последних лет формируется методическое обеспечение для нового направления



в функциональной диагностике– многосуточного дистанционного мониторингирования АД, как перспективного современного варианта «домашнего мониторингирования АД». Совместно с российскими производителями создана система поддержки принятия врачебных решений, кардинально повышающая производительность труда врача функциональной диагностики обеспечивающего дистанционное наблюдение пациентов с АГ.

### 3.Разработка скрининговых методов выявления поражений сосудистой стенки.

Выполнен цикл исследований, подтвердивший возможность использования показателей жесткости магистральных артерий, определяемых приемлемым для массового обследования жителей России методом объемной сфигмографии, в целях повышения точности прогноза сердечно-сосудистых осложнений.

Совместно с отечественным производителем разработан многоканальный объемный сфигмограф для решения комплекса задач (точное серийное измерение АД, асимметрия АД, лодыжечно-плечевой индекс САД, оценка жесткости магистральных артерий, оценка ортостатических реакции АД), рекомендованных при обследовании пациентов с наличием или подозрением на АГ.

### 4.Клинические испытания/исследования новых отечественных и зарубежных медицинских изделий для функциональной диагностики.

Проводятся на регулярной основе, в том числе с целью ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ.

### 5.Создание методических материалов.

С участием сотрудников отдела созданы ключевые разделы (5 глав, соответствующих основным направлениям деятельности) первого в России «Национального руководства по функциональной диагностике» (2019 г.).



Отдел новых методов диагностики

## Лаборатория ЭКГ



Руководитель – к.м.н. Дроздов Д.В.

В 1972 г в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова была создана Лаборатория ЭКГ, которую возглавила профессор З.З. Дорофеева. В 1980-е годы Лаборатория ЭКГ вошла в состав Отдела новых методов диагностики, которым руководил Герой Советского Союза, д.м.н., профессор О.Ю. Атьков, а с 2002 г – д.б.н., профессор А.Н. Рогоза. Электрокардиографическое направление развивалось под руководством проф. Г.В. Рябыкиной. В 2017 г Лаборатория ЭКГ была выделена в отдельное структурное подразделение Отдела новых методов диагностики, ее руководителем стала профессор Г.В. Рябыкина. С 2022 г лабораторией руководит к.м.н. Д.В. Дроздов

### Основные направления научных исследований:

- Вычислительная ортогональная электрокардиография и вектор-электрокардиография, включая методику дипольного картирования. Данное направление исследований ведется, в том числе, совместно с Институтом проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН. Предложены параметры для выявления и оценки тяжести перегрузки правого желудочка у больных легочной гипертензией, достоверно коррелирующие с давлением в легочной артерии, размерами правого желудочка и показателями его систолической и диастолической функции. Использование вычислительной векторкардиограммы в диагностике гипертрофии правого и левого желудочков у больных легочной гипертензией повысило чувствительность ЭКГ диагностики гипертрофии правого желудочка у больных легочной гипертензией более чем на 20% по сравнению с обычной ЭКГ-12, была разработана и зарегистрирована новая технология выявления гипертрофии левого желудочка. Разработан алгоритм выявления низкой фракции выброса левого желудочка сердца по вычислительной ортогональной ЭКГ.
- Оценка параметров вегетативной регуляции ритма сердца у пациентов с различной патологией методами анализа вариабельности сердечного ритма во время амбулаторного (холтеровского) мониторингирования ЭКГ. Разработана оригинальная методика оценки вариабельности ритма, устойчивая к дефектам записи, показавшая значительный потенциал при оценке клинического состояния пациентов. Разработка внедрена в отечественных холтеровских системах несколькими производителями. Полученные данные по анализу вариабельности сердечного ритма показали высокую корреляцию новых показателей вариабельности с тяжестью состояния пациентов с легочной



гипертензией и ишемической болезнью сердца.

- Телеэлектрокардиография. Сотрудниками лаборатории проводились исследования, результатом которых стало внедрение в ряде регионов страны 2-уровневой системы телемедицинских консультаций ЭКГ как внутри территории, так и с привлечением региональных и федеральных медицинских центров, в том числе для отбора пациентов для оказания высокотехнологической медицинской помощи. Развитием выработанных подходов стали крупные региональные телемедицинские системы.
- Применение методов глубокого машинного обучения для поиска признаков традиционно «неэлектрокардиографической» патологии сердца: снижения насосной функции, признаков легочной гипертензии и т.п. Данное направление исследований в части применения нейросетевого подхода ведется совместно с МГТУ им. Н.Э.Баумана. Достигнут приемлемый с точки зрения практики результат по выявлению анализом ЭКГ пациента подозрения на снижение фракции выброса левого желудочка. Ведутся аналогичные исследования по выявлению легочной гипертензии и подозрение на амилоидоз сердца. Участие в создании верифицированных наборов цифровых ЭКГ, сопряженных с верифицированными данными о состоянии здоровья пациентов и данными инструментальных исследований.

Исследования лаборатории по всем направлениям ведутся в тесном взаимодействии с другими научными и клиническими отделами и отделениями НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова и внедряются в их рутинную лечебно-диагностическую работу. Сотрудники лаборатории участвуют в диагностическом процессе, консультируя по наиболее сложным исследованиям, и ведут преподавательскую деятельность на профильных кафедрах для ординаторов, аспирантов, курсантов циклов постдипломного образования.

За 2020-2024 гг. сотрудниками Лаборатории ЭКГ опубликовано 13 глав в монографиях, 34 статьи в журналах; сделано 53 доклада на научных конференциях. Также созданы и зарегистрированы программа для реализации алгоритма выявления низкой фракции выброса левого желудочка сердца по ортогональной ЭКГ, полученной из ЭКГ покоя, и база данных электрокардиограмм пациентов кардиологического профиля с известной фракцией выброса левого желудочка. Сотрудники Лаборатории ЭКГ выступили инициаторами создания Российских Методических рекомендаций по регистрации ЭКГ покоя, опубликованных в 2023 г.



Лаборатория ЭКГ

## Отдел ультразвуковых методов исследования



Руководитель – д.м.н., профессор М.А.Саидова

Отдел создан в 2017 году. Научная работа отдела направлена на совершенствование методов оценки структурно-функционального состояния сердца, сосудов, внутренних органов.

### Основные направления исследований

#### 1. Ультразвуковые методы исследования сердца, сосудов и внутренних органов

- Разработка и внедрение эхокардиографических протоколов для отбора, внутриоперационного сопровождения и контроля результатов при проведении транскатетерных операций на митральном, трикуспидальном и аортальном клапанах у больных с тяжелой клапанной недостаточностью и стенозом (операции MitraClip, TriClip, TAVI).
- Использование трехмерной модели чреспищеводной визуализации (3D-ЧПЭхоКГ) для более точного анализа морфологии и функции клапанного аппарата сердца у больных с кардиохирургической патологией.
- Разработка и внедрение различных протоколов проведения стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ), в том числе с использованием ультразвукового контрастного препарата нового поколения с целью более ранней и точной диагностики ишемической болезни сердца.
- Применение технологии спекл-трекинг эхокардиографии в двумерном и в трехмерном режимах для изучения кардиотоксичности у онкологических больных на фоне химиотерапии, в ранней диагностике различных фенотипов амилоидной кардиомиопатии, при оценке деформации левого предсердия у больных с мерцательной аритмией.
- Выявление предикторов развития правожелудочковой недостаточности у пациентов после имплантации устройства механической поддержки левого желудочка (LVAD).
- Определение новых критериев жизнеугрожающих желудочковых тахикардий, диссинхронии миокарда по данным современных эхокардиографических технологий для совершенствования методов отбора больных на различную терапию.
- Оценка работы миокарда левого желудочка у больных с различными имплантируемыми внутрисердечными устройствами, при амилоидозе сердца и при транскатетерной



реконструкции митрального клапана «край-в-край» для более точной оценки эффективности лечения.

## 2. Ультразвуковые методы исследования сосудов

- Разработка новых протоколов обследования для выявления начальных форм атеросклеротических изменений стенки артерий (дисфункция эндотелия, увеличение толщины комплекса интима-медиа, малых атеросклеротических бляшек).
- Разработка новых методов оценки подвижности поверхности атеромы для выявления опасных, нестабильных атеросклеротических бляшек в артериях, кровоснабжающих головной мозг.
- Разработка и внедрение в клиническую практику протокола исследования изменений стенки артерии с использованием ультразвукового контрастного препарата, позволяющего оценить активность воспаления стенки при артериите и выявить признаки нестабильности атеромы.
- Исследование методом транскраниального дуплексного сканирования внутричерепных артерий у пациентов с каротидным атеросклерозом, которым планируется проведение кардиохирургических вмешательств.
- Разработка протоколов исследования места пункции артерий и вен у пациентов, подвергшихся эндоваскулярным вмешательствам на фоне мероприятий по лечению осложнений.
- Исследование венозной системы шеи, верхних и нижних конечностей при тромбозе глубоких и поверхностных вен, оценка динамики тромбоза на фоне лечения.

## 3. Ультразвуковые методы исследования внутренних органов

- Исследование брюшной аорты и ее ветвей с применением ультразвукового контрастного препарата нового поколения, в том числе у пациентов после эндоваскулярного протезирования аневризмы брюшной аорты.
- Использование ультразвуковых методов оценки жесткости различных отделов аорты у больных с различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы.
- Разработка критериев дифференциальной диагностики портальной гипертензии при кардиальных и некардиальных циррозах печени у больных с сочетанной патологией.

## Наиболее значимые результаты исследований последних лет

- Освоена и внедрена методика оценки работы миокарда левого желудочка у больных с тяжелой митральной недостаточностью, перенесших операцию транскатетерной реконструкции митрального клапана «край-в-край», у пациентов с различными имплантируемыми внутрисердечными устройствами и другой сердечно-сосудистой патологией. Показано, что данный метод позволяет выявлять более ранние признаки эффективности результатов лечения, по сравнению с традиционными эхокардиографическими параметрами.
- Освоена и внедрена методика миокардиальной контрастной стресс-эхокардиографии (МКСтресс-ЭхоКГ), которая обладает более высокой информативностью в выявлении ишемии миокарда, в том числе у больных с пограничными стенозами коронарных артерий.
- Применение технологии спекл-трекинг эхокардиографии у больных раком молочной железы, получающих антрациклинсодержащую химиотерапию, позволяет выявить признаки субклинической кардиотоксичности и провести отбор пациентов, которым необходимо наблюдение кардиолога.
- Точная неинвазивная оценка давления в легочной артерии и легочного сосудистого сопротивления у пациентов с легочной гипертензией позволяет в ряде случаев избежать проведения катетеризации правых отделов сердца, а оценка параметров ремоделирования сердца на фоне лечения дает возможность оценить его эффективность.
- Продемонстрированы преимущества трехмерной эхокардиографии (3D ЭхоКГ) в оценке массы миокарда, объемов и фракции выброса левого и правого желудочков сердца, по сравнению с двумерным режимом и в сопоставлении с данными магнитно-

резонансной томографии.

- Установлена высокая эффективность стресс-эхокардиографии и перфузионной сцинтиграфии миокарда в выявлении гибернирующего миокарда у больных ишемической болезнью сердца (II-IV ФК НК).
- Разработана и внедрена в клиническую практику методика дуплексного сканирования маммарокоронарных шунтов, позволяющая оценить их проходимость и состояние кровотока на фоне нагрузочных проб и проводимого лечения.
- Освоена и внедрена методика ультразвукового исследования брюшной аорты и ее ветвей с использованием контрастного усиления. Применение данной методики для оценки наличия эндоликов после эндоваскулярного протезирования аневризмы брюшной аорты особенно актуальна для пациентов с нарушенной функцией почек.
- Разработаны ультразвуковые методы оценки кровоснабжения почек с автоматизированной диагностикой стенозов почечных артерий.



Отдел ультразвуковых методов исследования



## Лаборатория ультразвуковых методов исследования сосудов



Руководитель – д.м.н., профессор Балахонова Т.В.

Первые ультразвуковые исследования сосудов были выполнены в 1986 году на базе Отдела новых методов диагностики исследований (под руководством Атькова Олега Юрьевича). В 2014 году по инициативе академика Евгения Ивановича Чазова была образована лаборатория ультразвуковых методов исследования сосудов. Клиническая и научная деятельность лаборатории тесно связана с работой хирургических и терапевтических отделений НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова, лабораториями Института экспериментальной кардиологии. Сотрудники лаборатории являются высококвалифицированными специалистами, владеющими современными технологиями ультразвукового исследования сосудов; регулярно принимают участие с докладами и лекциями в конференциях российских и международных профессиональных сообществ (РАСУДМ, РАСФД, ROPR, PКО, PНМОТ, PОА и СХ, НОА, EAS, ESC).

### Основные направления научных исследований

- Изучение ультразвуковой морфологии атеросклеротической бляшки: структура, состояние поверхности, эхогенность, муральный рост, кальциноз, слоистая структура, неоваскуляризация бляшки.
- Разработка новых методов оценки нестабильных атеросклеротических бляшек, таких как подвижность поверхности атеросклеротической бляшки, фенотипы кальциноза (микро-, макрокальциноз) атеросклеротической бляшки сонных артерий.
- Разработка и внедрение в клиническую практику контраст-усиленного ультразвукового исследования артерий, позволяющего оценить активность воспаления стенки при системных заболеваниях и выявить признаки нестабильности атеросклеротической бляшки.
- Разработка ультразвуковых критериев атеросклеротической бляшки сонной артерии у пациентов с мультифокальным атеросклерозом, являющихся кандидатами на хирургическое лечение, определяющих показания, необходимость и последовательность вмешательств на сонных и коронарных артериях.
- Разработка параметров и оптимального алгоритма ультразвукового обследования артерий и вен у пациентов перед и после проведения эндоваскулярных, гибридных и

хирургических вмешательств.

- Выявление ранних начальных изменений сосудистой стенки в виде нарушения вазомоторной функции эндотелия в сотрудничестве с лабораторией экспериментальной патологии сердца Института экспериментальной кардиологии.
- Важным направлением работы является разработка и внедрение в клиническую практику фокусированных ультразвуковых исследований сосудов, позволяющих на доклинических стадиях выявить атеросклеротические изменения сонных и бедренных артерий, проксимальный тромбоз глубоких вен, аневризму брюшного отдела аорты. Определение наличия и размера атеросклеротических бляшек сонных и бедренных артерий позволяет рестратифицировать риск ССС у асимптомных пациентов.

Актуальным направлением деятельности лаборатории является изучение прогностической значимости различных параметров ультразвукового исследования сонных и бедренных артерий в персонализированной оценке прогноза сердечно-сосудистых событий; изучение предикторной ценности стандартных ультразвуковых параметров в отношении развития сердечно-сосудистых событий (количества бляшек, максимального стеноза, суммарного стеноза), а также дополнительных (эхогенность бляшки, муральный рост, кальциноз, слоистая структура, прогрессирование процента стеноза, максимальная высота бляшки).

### Наиболее значимые результаты последних лет

- В сотрудничестве с НИИЯФ МГУ им. М.В.Ломоносова разработан способ определения подвижности атеросклеротической бляшки и определения структуры атеросклеротической бляшки с помощью исследования ее механических свойств, получено 2 патента на изобретение.
- Разработан и внедрен в клиническую практику НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова протокол ультразвукового контраст-усиленного исследования периферических артерий.
- Показано наличие преимущественно высокой степени неоваскуляризации атеросклеротической бляшки сонных артерий у пациентов с ревматоидным артритом по результатам контраст-усиленного ультразвукового исследования. Выявлена положительная зависимость степени неоваскуляризации от длительности течения ревматоидного артрита и тяжести заболевания (уровня специфических антител к циклическому цитруллинированному пептиду), уровня липидов плазмы крови.
- При анализе функционального состояния эндотелия по параметру поток-зависимой дилатации плечевой артерии у пациентов с артериальной гипертензией и ожирением после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 среднетяжелого течения показано снижение сосудодвигательной функции эндотелия в постковидном периоде у больных с артериальной гипертензией, более выраженное у больных с наличием ожирения.
- Выявлена высокая частота тромбоза глубоких вен нижних конечностей (27%) у пациентов с факторами риска развития тромбоза в период госпитализации в COVID-центр НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова. Значение D-димера 2497 нг/мл с чувствительностью 62,1% и специфичностью 74,1% предсказывает развитие ТГВ нижних конечностей (AUC = 0,707, 95% CI 0,61-0,79 (p<0,001)).
- Под руководством и при участии проф. Балахоновой Т.В. разработан и опубликован консенсус российских экспертов «Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов». Фокусированный протокол ультразвукового исследования сонных артерий и бедренных артерий внедрен в клиническую и научную практику НМИЦ кардиологии.
- На основании применения фокусированного протокола изучено прогностическое значение субклинического атеросклероза сонных артерий у больных с риском ССО по SCORE <5% по данным десятилетнего наблюдения. Выявлено, что суммарный стеноз СА является независимым предиктором развития ССО при введении поправки на пол, возраст, артериальное давление.
- У пациентов с умеренным сердечно-сосудистым риском при 7-летнем проспективном наблюдении с помощью ультразвукового исследования отмечена стабилизация



атеросклеротической бляшки за счёт увеличения ее эхогенности и уменьшения максимальной высоты (при достижении значений ХСЛНП  $<1,8$  ммоль/л). Выявлено значимое уменьшение максимальной высоты атеросклеротической бляшки в зависимости уровня ХС ЛНП на 7 году наблюдения. При снижении ХС ЛНП на 1 ммоль/л отмечено достоверное снижение максимальной высоты АСБ на  $0,6(0,2-1,1)$  мм ( $p = 0,004$ ).



Лаборатория ультразвуковых методов исследования сосудов

## Отдел нейрогуморальных и иммунологических исследований



Руководитель – д.м.н., профессор В.П. Масенко

Отдел создан в 2004 году на базе лаборатории клинической иммунологии (1985г., руководитель – академик РАН, проф. Е.Л.Насонов) для решения научных и практических задач. Включает в себя лабораторию нейрогуморальной регуляции сердечно-сосудистых заболеваний (руководитель - проф. В.П. Масенко) и лабораторию иммунопатологии сердечно-сосудистых заболеваний (руководитель – член-корр РАН, проф. К.А.Зыков). Научные исследования проводятся в тесном сотрудничестве с научными и клиническими подразделениями институтов клинической и экспериментальной кардиологии ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И.Чазова» Минздрава России.

### Лаборатория нейрогуморальной регуляции сердечно-сосудистых заболеваний

Руководитель лаборатории – главный научный сотрудник, д. м. н., профессор Масенко Валерий Павлович

#### Основные направления научных исследований

- Изучение роли жирных кислот и PPARs (рецепторов, активируемых пролифератором пероксисом) в развитии атеросклероза сонных артерий
- Изучение Цитохром С-зависимых процессов повреждения мембран атеросклеротических бляшек
- Изучение кардиального энергетического метаболизма при дилатационной кардиомиопатии, ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности.
- Изучение взаимосвязи воспалительных, клеточных регенеративных и метаболических процессов в миокарде при сердечной недостаточности.

#### Наиболее значимые результаты исследований

- Совместно с ОССХ закончено исследование профиля жирных кислот и уровней экспрессии PPAR $\alpha$  и PPARs в области бляшек сонных артерий после эндартерэктомии у пациентов с атеросклерозом, изучение роли жирных кислот в атерогенезе и выявления возможных лигандов PPARs и корреляции их с профилем жирных кислот в крови тех же пациентов.
- Получены данные о том, что PPAR $\alpha$  участвует в липидном обмене и снижает уровень холестерина. Обоснована возможность рассматривать уровни экспрессии PPARs и содержание



жирных кислот у больных с атеросклерозом в качестве прогностических маркеров течения заболевания.

- Исследование спектра жирных кислот в крови и в бляшках показало, что наблюдается различный баланс жирных кислот в крови и бляшках сонных артерий, который не зависит от концентрации жирной кислоты в крови относительно её известного референтного интервала. Продемонстрирована тенденция большего накопления в бляшках жирных кислот с меньшими значениями в крови относительно других жирных кислот.
- Обнаружены свидетельства участия всех изученных 28 жирных кислот в атерогенезе вне зависимости от их концентрации в крови, в том числе, свидетельства о важной роли «минорных» жирных кислот.
- Установлено, что процентное содержание каждой жирной кислоты относительно других жирных кислот количественно не тождественно в крови и в бляшке, тогда как содержание жирных кислот относительно друг друга в крови и бляшке различается количественно. При этом для большинства жирных кислот сохраняется их пропорциональность, но в разной степени – присутствует тенденция характеризующаяся тем, что чем меньше концентрация в крови, тем больше сдвиг.

В совместных с кафедрой общей и медицинской биофизики РНИМУ имени Н.И. Пирогова на модели цитохрома С, который формирует стойкие комплексы с фосфолипидами, приводящие к изменению конформации цитохрома С и последующему изменению его активного центра, был проведен поиск ответственных за развитие атеросклеротического процесса специфических фосфолипидов. Установлен целый ряд последовательных белок-липидных молекулярных процессов, происходящих при атеросклерозе:

- изменение качественного и количественного состава клеточных мембран в сторону увеличения количества анионных и изменения количества ненасыщенных фосфолипидов;
- с мембранами, содержащими «атеросклеротические» фосфолипиды, резко усиливается способность цитохрома С формировать стойкие белок-липидные комплексы;
- показано резкое усиление процессов индуцированного цитохромом С перекисного окисления липидов в том случае, если в мембранах содержатся липиды, выделенные из атеросклеротических бляшек.
- Таким образом можно ожидать, что для контроля выраженности атеросклеротического процесса адекватно следить не только за концентрацией ненасыщенных (легко окисляемых) кислот, а за отношением ненасыщенных кислот к насыщенным, с поправкой на концентрацию цитохрома С.
- Совместно с ФГБУ НМИЦ ЦАГиП им. В. И. Кулакова» (рук. академик Г.А.Сухих), разработана клеточная модель, позволяющая исследовать энергетические метаболические процессы, происходящие в фетальных кардиомиоцитах человека, и влиять на них с помощью ингибиторов или активаторов PPARs. Полученные с ее помощью данные позволяют предположить, что регуляция кардиального энергетического метаболизма (КЭМ) возможна путем воздействия на PPARs и его таргетные гены, контролирующие все его этапы, т.е. модуляторы PPARs и его таргетных генов могут применяться для метаболической терапии ДКМП, ИБС и СН.
- В совместных с Отделом заболеваний миокарда и сердечной недостаточности (руководитель - проф. С.Н.Терещенко) установлено, что при СН, связанной с ИБС и ДКМП, происходит изменение КЭМ, сдвиг от окислительного фосфорилирования к гликолизу. Показано значительное снижение уровней экспрессии PPAR $\alpha$  и его коактиватора PGC-1 $\alpha$ .
- Установлено, что помимо метаболических функций, PPAR $\alpha$  также участвует в воспалительных процессах. Воздействие TNF- $\alpha$  на культивируемые кардиомиоциты человека в течение 24 и 48 часов приводит к увеличению уровней экспрессии PPAR $\alpha$  и маркера дедифференцировки кардиомиоцитов ANP. Эти данные подтверждают, что воспалительные процессы могут приводить к дедифференцировке клеток, которые вносят вклад в регулируемый PPAR $\alpha$  энергетический переход при СН и в развитие последней.
- Продемонстрирована тесная связь процессов воспаления, дедифференцировки кардиомиоцитов и изменения кардиального энергетического метаболизма, что предполагает эффективность противовоспалительной терапии для больных с СН.
- Впервые у больных ДКМП с СН были обнаружены две популяции резидентных

прогениторных кардиомиоцитарных клеток при изучении клеточных регенеративных процессов в миокарде по маркерам стволовых клеток MDR1 и c-kit и маркерам ранней кардиомиоцитарной дифференцировки Nkx 2.5 и GATA-4. Тканеспецифичность, прекоммитированность и аутологичность этих резидентных прогениторных клеток позволяет предположить, что они являются оптимальными для применения в регенеративной медицине.

- Совместно с Отделом атеросклероза (руководитель - член-корр. РАН В.В. Кухарчук) изучено влияние терапии статинами в разных дозах на эндотелиальные прогениторные клетки (ЭПК) и факторы ангиогенеза у больных ИБС. Установлено достоверное увеличение количества ЭПК вне зависимости от дозы препарата. Получены свидетельства о плейотропных свойствах статинов.
- Впервые проведено изучение роли миелоидных дендритных клеток в иммунновоспалительном процессе у больных ИБС со стенозирующим атеросклерозом коронарных артерий, а также уровня Т-хелперов, хемокина CCL17 и степень экспрессии рецептора CCR4. Определены перспективы практического применения дендритных клеток для разработки новых методов иммунотропной терапии атеросклероза.

#### Лаборатория иммунопатологии сердечно-сосудистых заболеваний



**Руководитель лаборатории – главный научный сотрудник,  
д.м.н., профессор РАН Зыков К.А.**

#### Основные направления научных исследований

- Определение частоты бронхообструктивной патологии у кардиологических пациентов.
- Разработка практических алгоритмов диагностики бронхообструктивных патологий у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.
- Изучение характеристик и механизмов взаимодействия холинергической и адренергической рецепторных систем у пациентов с сочетанной кардиореспираторной патологией.

#### Наиболее значимые результаты научных исследований

- Совместно с Отделом гипертонии (руководитель – академик РАН И.Е.Чазова) проведены исследования по разработке оптимальных подходов к диагностике и лечению пациентов с сочетанной сердечно-сосудистой и бронхообструктивной патологией и созданы первые в Европе Рекомендации по диагностике и лечению пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких. Впервые проведен анализ эффективности и безопасности применения  $\beta$ -адреномиметиков различной продолжительности действия у пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) или бронхиальной астмой.



- Создан оригинальный радионуклидный метод оценки изменения активности связывания  $\beta$ -адренорецепторов Т-лимфоцитов, вызванный необходимостью в разработке персонального подхода к назначению лекарственных препаратов, взаимодействующих с  $\beta$ -рецепторами, больным с сочетанной кардиореспираторной патологией. Это позволило охарактеризовать особенности  $\beta$ -адренорецепторов у пациентов с КП.
- Совместно с Отделом клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма (руководитель - проф. С.П.Голицын) проведено исследование возможностей диагностического применения белков, моделирующих  $\beta$ 1-адренорецепторы, для оценки иммунореактивности при нарушениях ритма и проводимости сердца без признаков органического заболевания сердечно-сосудистой системы. Показано участие антител к  $\beta$ 1-адренорецепторам и М2-холинорецепторам в развитии желудочковых аритмий. Изучена связь между уровнем аутоантител к  $\beta$ 1-адренорецептору и нарушениями ритма и проводимости сердца у больных с идиопатическими нарушениями ритма и проводимости сердца. Впервые продемонстрировано повышенное содержание аутоантител к  $\beta$ 1-адренорецептору у больных ДКМП.
- Впервые совместно с Отделом заболеваний миокарда и сердечной недостаточности (рук. - проф. С.Н.Терещенко) обнаружено, что при воспалительной кардиомиопатии (ВКМП) с миокардиальной вирусной персистенцией характерно значимо большее количество CD4+ Т клеток в миокарде. Продemonстрировано, что маркеры активации лимфоцитов более информативны, чем уровень гуморальных факторов воспаления. Впервые показано, что ММП-9 является биомаркером при ВКМП, отражающим выраженность фиброзных и воспалительных изменений, а комбинация биомаркеров ММП-9 и С3- и С4 компонентов комплемента обладает наиболее высокой диагностической ценностью в выявлении ВКМП.
- Впервые установлено, что концентрация ФНО $\alpha$  и эозинофильного катионного протеина в крови больных ВКМП повышена только при выраженном воспалительном процессе в миокарде (>17лейкоцитов/мм<sup>2</sup> миокарда). Доказано, что у пациентов с ХСН ишемического и воспалительного генеза ее тяжесть связана с выраженностью гуморального аутоиммунного компонента (антимиеокардиальных аутоантител) и коррелирует с активностью системного воспалительного ответа.
- Совместно с отделом атеросклероза (руководитель – член-корр. РАН В.В.Кухарчук) и отделом ангиологии (руководитель - проф. Ю.А.Карпов) продемонстрирована исключительная важность эозинофильного компонента воспалительного процесса в патогенезе ДКМП и атеросклероза, а также в развитии повторного стенозирования сосудов после реваскуляризации: впервые показано, что высокий уровень ЕСР предопределяет более частое возникновение рестенозов.



Отдел нейрогуморальных и иммунологических исследований

## Отдел биохимии свободнорадикальных процессов



Руководитель – профессор, д.б.н. В.З. Ланкин

Отдел создан в 2017 году на базе Лаборатории биохимии свободнорадикальных процессов, основанной в 1989 году в Институте клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова.

### Основные результаты исследований последних лет.

В исследованиях, выполненных в Отделе, было установлено, что наиболее атерогенные (обогащенные холестерином) частицы липопротеидов низкой плотности (ЛНП) являются одновременно и в наибольшей степени модифицированными продуктами свободнорадикального окисления. Таким образом, одним из основных механизмов, приводящих к накоплению холестерина в стенке сосуда в процессе атерогенеза, может быть химическая модификация апопротеина В-100 ЛНП вторичными продуктами свободнорадикального окисления, такими как малоновый диальдегид (МДА). Это способствует включению механизма «доставки» и накопления атерогенных ЛНП в стенке сосудов, вызывая развитие предатерогенных «липоидозных» повреждений. Показано, что высокий уровень МДА-модифицированных ЛНП наблюдается при определенных мутациях гена, кодирующего синтез апопротеина В-100, т.е. чувствительность частиц ЛНП к окислению может быть генетически детерминирована.

При исследовании клиренса модифицированных ЛНП у обезьян было установлено, что МДА-модифицированные ЛНП весьма быстро исчезают из кровотока, что можно объяснить аномально высокой скоростью утилизации частиц ЛНП клетками печени. В подтверждение этого предположения было показано, что при терапии больных атеросклерозом препаратом ингибитора PCSK9, который активирует захват частиц ЛНП клетками печени, снижается не только уровень холестерина, но и активируется утилизация МДА-модифицированных ЛНП. Кроме того, было обнаружено, что частицы липопротеида(а), повышенному уровню которого приписывается увеличение риска возникновения и прогрессирования атеросклероза, менее подвержены свободнорадикальному окислению, чем



частицы ЛНП, однако способность частиц липопропротеида(а) к окислению резко возрастает после их химической модификации МДА. При использовании культивируемых макрофагов человека установлено, что «атерогенными» ЛНП (активно поглощаемыми клетками) являются не «окисленные» (липопероксид-содержащие) ЛНП, а МДА-модифицированные ЛНП. В соответствии с этим, в культивируемых эндотелиоцитах пупочной вены человека при выращивании их в присутствии дикарбонил-модифицированных ЛНП (МДА-, глиоксаль- и метилглиоксаль-модифицированных) выявлена мощная экспрессия сквенджер-рецептора LOX-1 и NADPH-оксидазы (генератора активных форм кислорода), что стимулирует апоптоз и развитие дисфункции эндотелиоцитов. Следовательно, химически модифицированные ЛНП являются ключевыми факторами запуска процессов атерогенеза при окислительном стрессе (МДА-модифицированные ЛНП) и диабетогенеза при карбонильном стрессе (глиоксаль- и метилглиоксаль-модифицированные ЛНП).



Отдел биохимии свободнорадикальных процессов

Было доказано атерогенное действие продуктов окисления глюкозы – природных дикарбониллов глиоксаля и метилглиоксаля, что позволило уточнить механизм атерогенной модификации ЛНП и высказать гипотезу о едином молекулярном механизме повреждения стенки сосудов при атеросклерозе и сахарном диабете. Эти данные дали возможность впервые объяснить известные факты о взаимосвязи патогенеза сахарного диабета и атеросклероза (таких как прогрессирование повреждений стенки сосудов при наличии диабета, повышенный риск возникновения атеросклероза при сахарном диабете и т.п.) увеличением атерогенности частиц ЛНП при диабете вследствие усиления их модификации природными дикарбонилами (глиоксалем и метилглиоксалем), образующимися в процессе ферментативного и неферментного окисления шестиатомных углеводов.

Выполненные фундаментальные исследования позволили высказать предположение о том, что использование ингибиторов бета-гидрокси-бета-метилглутарил КоА-редуктазы в качестве холестерин-

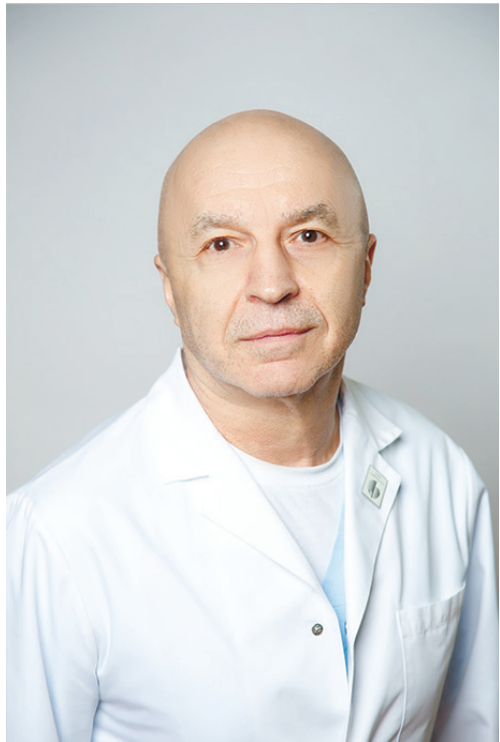
снижающих препаратов может сопровождаться индукцией свободнорадикального окисления частиц ЛНП. В связи с этим, была подтверждена возможность подавления индуцированного статинами окислительного стресса коэнзимом Q10, восстановление которого ингибирует окисление частиц ЛНП. Был обнаружен феномен концентрационной инверсии антиоксидантного действия *in vivo* (переход антиоксидантного эффекта в противоположный – прооксидантный при использовании высоких доз природных антиоксидантов), что позволило объяснить неудачи многочисленных клинических исследований, проведенных в западных странах в середине 2000-х годов, и научно обосновать перспективы эффективного применения антиоксидантов в качестве современных фармакологических средств.

При исследовании больных сахарным диабетом типа 2 были выявлены биохимические маркеры, свидетельствующие о развитии карбонильного и окислительного стресса при этом заболевании.

Так, было установлено увеличение уровня МДА-модифицированных ЛНП в плазме крови и снижение активности эритроцитарного антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы. Развиваемая нами концепция диктует использование принципиально новых маркеров атеросклероза (таких как растворимый LOX-1) и новых подходов к фармакотерапии, основанной на использовании препаратов, усиливающих утилизацию природных дикарбониллов.



## Лаборатория рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях



Руководитель – д.м.н. Ю.Г. МАТЧИН

Лаборатория была создана на базе научно-диспансерного отдела НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова в марте 2009 года в по инициативе академика Е.И. Чазова.

Работа лаборатории проводится на базе 2-го отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения (РХМДЛ), 6 коек кардиологического дневного стационара (заведующая отделением Шамрина Н.С.), а также в тесном сотрудничестве с клиническими отделениями и диагностическими лабораториями НМИЦ кардиологии.

### Основные направления научных исследований

- Разработка новых технологий рентгенэндоваскулярной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы без госпитализации в стационар специализированного учреждения.
- Разработка новых технологий проведения рентгенэндоваскулярного лечения больных ИБС амбулаторно и в условиях краткосрочной госпитализации до 24 ч.
- Изучение роли различных типов артериального и венозного доступов при проведении процедур рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения амбулаторно и в условиях краткосрочной госпитализации.
- Разработка показаний и противопоказаний к применению эндоваскулярных методов диагностики и лечения ИБС в амбулаторных условиях.
- Определение экономической эффективности клинического применения эндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях и при краткосрочной госпитализации.
- Оценка новых поколений методик определения физиологии коронарного кровотока в покое (моментальный резерв кровотока, в т.ч. с обратной протяжкой и в сочетании с технологиями на базе искусственного интеллекта (МРК-КоРегистрация) для оценки значимости стенозов коронарных артерий при комплексных поражениях (диффузные, многоуровневые, устьевые поражения, поражения ствола левой коронарной артерии), а также для планирования операции и оптимизации результатов лечения
- Изучение новых подходов планирования и оптимизации результатов чрескожных

коронарных вмешательств (ЧКВ) с использованием внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) с технологий с использованием технологий искусственного интеллекта (ВСУЗИ-КоРегистрация)

- Лечение резистентной артериальной гипертонии с помощью инвазивных методик (радиочастотная денервация почечных артерий)
- Разработка методик эндоваскулярной диагностики (катетеризация правых отделов, ангиопульмонография, ВСУЗИ) у больных с различными формами легочной гипертензии
- Разработка методик эндоваскулярного лечения больных с неоперабельными формами тромбоэмболической легочной гипертензии
- Разработка новых алгоритмов венозного оперативного доступа для проведения катетеризации правых отделов сердца и эндоваскулярного лечения больных с тромбоэмболической легочной гипертензией
- Использование новых подходов повторных оперативных вмешательства при стено-окклюзирующих поражениях артерий нижних конечностей, с применением различных субстрат-удаляющих устройств.
- Разработка новых оперативных артериальных доступов для выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей.
- Малоинвазивные хирургические вмешательства на венах нижних конечностей у больных с варикозной болезнью (лазерная и радиочастотная коагуляции вен нижних конечностей, минифлебэктомия, склеротерапия).

### Основные достижения

- Впервые в отечественном здравоохранении разработана и внедрена в практику методика выполнения диагностической КАГ амбулаторно с выпиской домой в день исследования. За время работы в лаборатории выполнено более 4000 амбулаторных КАГ, ангиографий периферических артерий и других диагностических исследований (внутрисосудистые ультразвуковые исследования, определение фракционного резерва кровотока)
- Было показано, что проведение амбулаторной КАГ (без госпитализации) у отобранных больных со стабильным течением ИБС является безопасным и эффективным методом, значительно сокращающим койко-день учреждения и экономически оправданным. Проведение диагностической КАГ амбулаторно снижает стоимость исследования на 19% по сравнению с проведением исследования в рамках краткосрочной 3-х дневной госпитализации.
- В лаборатории разработана методика транслюминальной баллонной ангиопластики со стентированием коронарных артерий пациентам, проходящим стационарное лечение в городских кардиологических стационарах, не имеющих лаборатории ангиографии, с обратным переводом в направившее учреждение через несколько часов после процедуры. По данной методике пролечены более 800 больных, частота успеха составила 98%, главных сердечно-сосудистых осложнений (смерть, экстренное АКС, крупноочаговый ИМ, ОНМК) при этом не наблюдалось.
- Накоплен положительный опыт проведения баллонной ангиопластики и стентирования с ночным (overnight) пребыванием больного в клинике. Показано, что 70-80% больных стабильной ИБС, нуждающихся в эндоваскулярном лечении, могут быть выписаны из клиники в течение 24 часов после госпитализации без увеличения риска осложнений, связанных с ранней выпиской.
- В лаборатории разработан и введен в клиническую практику новый оперативный доступ: через локтевую артерию - для эндоваскулярной диагностики и лечения ИБС. Через локтевой артериальный доступ выполнено более 1000 диагностических и лечебных вмешательств с высокой частотой успеха выполнения доступа (более 96%), и низкой частотой осложнений со стороны места пункции (сопоставимые с лучевым доступом). Разработан алгоритм выбора оптимального артериального доступа для выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях, основанный на оценке диаметра артерий предплечья и их анатомических особенностей по данным ультразвукового дуплексного сканирования.
- Разработаны новые венозные доступы: через кубитальную вену, а также через



глубокие магистральные вены плеча (вена цефалика и вена базилика) - для проведения катетеризации правых отделов сердца и баллонной ангиопластики легочных артерий у больных с легочной гипертензией вследствие хронической тромбоэмболии легочной артерии. Разработана оригинальная методика пункции и катетеризации магистральных вен плеча под контролем рентгеноскопии. Ведение в практику этих методик позволяет до минимума сокращать постельный режим пациента а также частоту осложнений со стороны места пункции.

- Разработаны и введены в клиническую практику подробные протоколы определения фракционного резерва кровотока в покое (МРК), в т.ч. гибридный, а также с использованием диагностического критерия индекса  $\leq 0.89$ , доказана одинаковая эффективность их использования по сравнению с традиционным ФРК с папаверином.
- Разработан и внедрен в клиническую практику протокол определения моментального резерва кровотока с ангио-корегистацией при лечении диффузных и многоуровневых поражений коронарных артерий
- Впервые разработана техника выполнения баллонной ангиопластики легочной артерии у больных с различными морфологическими формами и степенями тяжести хронической тромбоэмболической легочной гипертензии, разработаны новые алгоритмы подготовки и ведения больных после процедуры. На базе лаборатории защищены 14 диссертационных работ, в т.ч. 2 докторские, 12 – кандидатские диссертации, изданы 2 методических рекомендаций, получены 5 патентов на изобретение.

В лаборатории ежегодно проводятся курсы для врачей, в т.ч. «Оперативный доступ через артерии предплечья для проведения эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях», «Основы внутрисосудистого ультразвукового исследования и коронарной физиологии». Обучение, помимо лекционного материала, включает демонстрационные операции с применением внутрисосудистого ультразвукового исследования и определением моментального резерва кровотока (iFR) у пациентов с комплексными поражениями коронарных артерий. В рамках курса отрабатываются практические навыки выполнения этих методик на современном оборудовании.

На базе лаборатории проводятся мастер-классы в формате вебинар «Эндоваскулярное лечение сложных хронических окклюзий коронарных артерий» совместно с профессором Сунао Накамура (Япония) с трансляцией операций во всемирную сеть в режиме реального времени.



Лаборатория рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения в амбулаторных условиях

## Лаборатория профилактической кардиологии



Руководитель – д.м.н., профессор Н.В. Погосова.

Лаборатория профилактической кардиологии – одно из самых молодых научных подразделений ФГБУ «НМИЦК им. Е.И. Чазова» Минздрава России. Лаборатория была создана в ноябре 2018 года. Возглавляет Лабораторию заместитель генерального директора по научно-аналитической работе и профилактической кардиологии ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук Нана Вачиковна Погосова.

### Основные направления научных исследований:

- изучение эффективности вторичной профилактики у пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями в рамках клинко-эпидемиологических исследований, в том числе длительных проспективных исследований;
- разработка и оценка эффективности программ кардиореабилитации и вторичной профилактики при различных сердечно-сосудистых заболеваниях и коморбидных состояниях;
- изучение предикторов эффективности кардиореабилитационных программ у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями различного профиля;
- исследования в сфере психосоциальных аспектов сердечно-сосудистых заболеваний;
- изучение приверженности пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями к лечебным мероприятиям и коррекции образа жизни;
- повышение эффективности вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний за счет использования дистанционных и телемедицинских технологий.

### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

Разработаны методологические основы работы Отделений кардиореабилитации.

Подготовлено большое число материалов для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями по наиболее актуальным аспектам их заболеваний, в том числе, методам диагностики, компонентам образа жизни пациентов, влияющим на сердечно-сосудистый прогноз, принципам немедикаментозного и медикаментозного лечения.

Разработан полный комплект методических материалов для ведения образовательных программ для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в том числе методические материалы



для Школы по артериальной гипертензии, Школы по нарушениям сердечного ритма, Школы по ишемической болезни сердца, Школы по здоровому питанию, Школы по отказу от курения, Школы по управлению стрессом, Школы для пациентов с хронической сердечной недостаточностью и др. Школы рекомендуются к проведению в групповом формате, который может быть при необходимости дополнен индивидуальным консультированием специалистов, например, консультированием врача-диетолога и психолога.

Сотрудники Лаборатории участвуют в реализации в России масштабных международных проектов по лечению и вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Показана высокая эффективность дистанционной поддержки пациентов посредством телемедицинских технологий в отношении долгосрочных стратегий снижения риска сердечно-сосудистых осложнений и достижения целевых показателей вторичной профилактики у пациентов ишемической болезнью сердца и пациентов с высоким и очень высоким сердечно-сосудистым риском. Недавно получены доказательства эффективности подобных структурированных комплексных программ кардиореабилитации у пациентов с фибрилляцией предсердий, перенесших катетерную абляцию. С учетом специфических логистических проблем многих нуждающихся в кардиореабилитации пациентов, которые сталкиваются с дефицитом времени и с транспортными сложностями, полученные результаты имеют существенное практическое значение.

Важным направлением работы Лаборатории является изучение психосоциальных аспектов сердечно-сосудистых заболеваний. Впервые в России сотрудниками Лаборатории проведено крупное проспективное многоцентровое клинко-эпидемиологическое исследование по оценке распространенности большого числа психосоциальных факторов риска у пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца. Изучена их взаимосвязь с традиционными факторами риска и их влияние на приверженность к немедикаментозному и медикаментозному лечению, а также влияние на прогноз основного заболевания и показатели сердечно-сосудистой и общей смертности.

В Лаборатории проводится длительное проспективное исследование по оценке основных факторов риска, структурно-функциональных изменений миокарда, генетических, биохимических и гормональных маркеров тяжести хронической сердечной недостаточности.

Сотрудниками Лаборатории и отделения кардиореабилитации впервые в России разработана, апробирована и внедрена в практику программа реабилитации пациентов с терминальной сердечной недостаточностью и имплантированным вспомогательным устройством кровообращения HeartMate3, которая продемонстрировала высокий уровень безопасности и клинической эффективности в отношении показателей физической работоспособности, функциональной активности, психологического состояния и качества жизни пациентов.

Разработаны различные программы комплексной кардиореабилитации пациенток с раком молочной железы после кардиоваскулотоксичного противоопухолевого лечения. Участие в программах привело к статистически значимому увеличению уровня кардиореспираторной выносливости, снижению выраженности тревожной симптоматики и уровня стресса, а также достижению целевых показателей контроля факторов риска.

В настоящее время особый интерес представляют исследования по изучению влияния перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 на течение и прогноз у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. В этой связи было проведено изучение клинических особенностей и отдаленных последствий новой коронавирусной инфекции у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Одним из направлений работы Лаборатории в последние годы было изучение барьеров к соблюдению

текущих рекомендаций по кардиоваскулярной профилактике – как со стороны врачей (и принятия ими клинических решений), так и со стороны пациентов.

Особое внимание сотрудники Лаборатории уделяют просветительской работе. Регулярно проводится просветительская работа с населением через средства массовой информации и с помощью образовательных проектов, способствующих повышению информированности граждан в вопросах здоровья.

С 2019 года сотрудники Лаборатории совместно с Всероссийским общественным движением «Волонтеры-медики» реализуют федеральную профилактическую программу «Оберегая сердца».

#### Ежегодно в рамках Программы проводятся образовательные мероприятия:

- профилактические беседы – очные и онлайн беседы для взрослого населения, с целью повышения уровня медицинских знаний о своем здоровье и мерах его сохранения, привлечение внимания людей к прохождению диспансеризации;
- мастер-классы для взрослого населения по измерению артериального давления, основным принципам здорового образа жизни;
- образовательные программы для учащихся школ, в рамках которых проводятся уроки здоровья, мастер-классы (по распознаванию признаков инсульта, инфаркта и первой помощи (сердечно-легочной реанимации), правилам измерения артериального давления и другие), викторины.



Лаборатория профилактической кардиологии

С 2019 года сотрудники Лаборатории принимают активное участие в реализации Медико-социального проекта «Вместе за здоровые сердца», инициированного ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России и Национальным обществом профилактической кардиологии.

В рамках проекта ежегодно проводятся Интерактивные кардиологические школы для врачей, посвященные вопросам первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний в 10 регионах Российской Федерации.



Сотрудники Лаборатории принимают активное участие в подготовке Национальных рекомендаций под эгидой Российского кардиологического общества: «Национальные рекомендации по кардиоваскулярной профилактике 2022», «Избыточная масса тела», «Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых», «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» и другие.

Сотрудники Лаборатории регулярно выступают с докладами на российских и международных конгрессах и конференциях.

Результаты научных работ Лаборатории публикуются в российских и зарубежных изданиях. За период с 2018 года сотрудники Лаборатории стали авторами и соавторами более 160 научных публикаций, в том числе 40 статей в ведущих отечественных журналах и 64 статей в авторитетных международных журналах с импакт-фактором от 3 до 44, таких как Lancet, European Journal of Preventive Cardiology, European Journal of Epidemiology, International Journal of Stroke, Journal of Diabetes, Obesity and Metabolism, Atherosclerosis, Heart и другие.

## Лаборатория совершенствования оказания медицинской помощи больным с ишемической болезнью сердца



**Руководитель – д.м.н., главный внештатный специалист кардиолог МЗ РФ по центральному федеральному округу Проваторов С. И.**

Лаборатория создана в 2022 г. Основной задачей лаборатории является разработка мероприятий по снижению смертности от ИБС, которая сегодня является основной составляющей сердечно-сосудистой смертности в российской популяции, а также во многих других странах.

Сотрудники лаборатории осуществляют анализ большого массива данных, полученных из федеральных и региональных источников, касающихся заболеваемости ИБС и другой сердечно-сосудистой патологии, смертности от этой патологии, а также эффективности оказания специализированной медицинской помощи при ИБС в субъектах Российской Федерации, прежде всего в Центральном федеральном округе. Результаты анализа формулируются в виде предложений по совершенствованию оказания медицинской помощи для органов исполнительной власти и организаторов системы здравоохранения в регионах.

Лаборатория активно взаимодействует с главными специалистами кардиологами регионов в процессе сбора и анализа медицинской статистики. На протяжении последних 4 лет совместно с Тульским кардиологическим диспансером осуществляется ведение регистра пациентов, перенесших острый коронарный синдром в Тульской области и анализ долгосрочного прогноза пациентов, вошедших в регистр. Полученные данные позволили уточнить отдаленный прогноз пациентов, перенесших разные формы острого коронарного синдрома, оценить зависимость прогноза от проводимого диспансерного наблюдения и получения льготного лекарственного обеспечения, а также выделить ключевые факторы, сопряженные с повышенным риском смерти пациентов. На основании полученной информации были сформулированы предложения по изменению действующих нормативных актов, регламентирующих льготное лекарственное обеспечение.

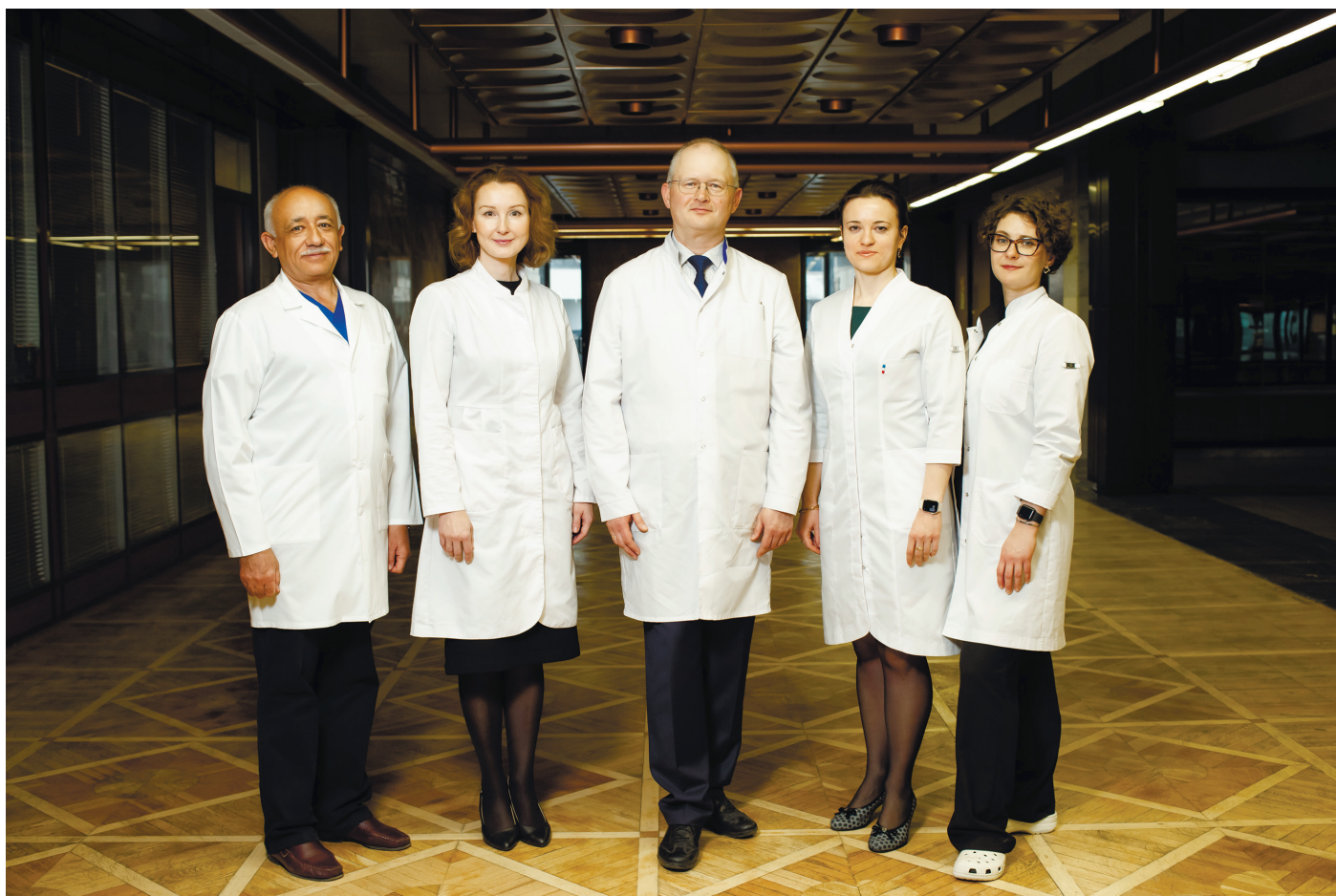
На основании анализа больших массивов данных разрабатываются алгоритмы долгосрочного ведения пациентов с хроническими формами ИБС, прежде всего больных, перенесших ОКС, на



госпитальном и амбулаторном этапах, в том числе с применением телемедицинских технологий, с целью максимально возможного снижения риска сердечно-сосудистых осложнений. Обосновываются критерии расширения программ диспансерного наблюдения и льготного лекарственного обеспечения различных категорий больных БСК. С применением методов машинного обучения разработан программный продукт, позволяющий осуществлять персонифицированную оценку риска отдаленных осложнений у пациентов после перенесенного ОКС. В настоящее время точность индивидуального прогнозирования риска неблагоприятных событий приближается к 80%, в дальнейшем по мере расширения базы данных для машинного обучения модели предполагается повысить точность до 90-95%.

В состав лаборатории входят 5 сотрудников, кандидатов медицинских наук, имеющих значительный практический опыт в области ведения больных с коронарной патологией и большой объем публикаций, посвященных ишемической болезни сердца.

Сотрудники лаборатории активно осуществляют консультирование пациентов в регионах с помощью федеральной системы телемедицинских консультаций и в ходе непосредственных консультаций при выездах в регионы. Совместный разбор клинических случаев с лечащими врачами пациентов в ходе проводимых консультаций позволяет улучшить тактику ведения больных со сложными формами ИБС в регионах, а использование телеконсультаций позволяет осуществлять дистанционное наблюдение за пациентами.



Лаборатория совершенствования оказания медицинской помощи больным с ИБС









## КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЕНИЯ И ЛАБОРАТОРИИ

### Отделение клинической лабораторной диагностики



Зав. Отделением – д.б.н. Н.В. Гомыранова

Отделение клинической лабораторной диагностики выполняет широкий спектр клинко-лабораторных тестов. Качество и своевременность получения лабораторных тестов являются одним из важнейших шагов на пути к здоровью пациента, помогая врачу в установлении причины недуга. Современное оснащение от ведущих мировых производителей позволяет выполнять гематологические, клинко-химические, биохимические, коагулологические, иммунологические, иммуногематологические исследования на высоком аналитическом уровне.

Линейка выполняемых тестов включает широкий перечень исследований: гормоны и метаболиты, кардиомаркеры, маркеры костного обмена и остеопороза, специфические белки, панели аллергенов, определение иммунного статуса с применением технологии проточной цитометрии, ПЦР-исследования.

Выполняются такие редкие методики, как электрофорез белков, расширенный спектр липидного профиля, включающий электрофорез липидов и определение липопротеина (а), исследование катехоламинов в моче методом ВЭЖХ.

В нашей лаборатории работает команда высококвалифицированных врачей, врачей-лаборантов, биологов, фельдшеров-лаборантов, имеющих многолетний опыт работы в области лабораторной диагностики, что гарантирует достоверность и качество каждого выданного результата. Экспресс-группа обеспечивает круглосуточное выполнение исследований для пациентов стационара с неотложными состояниями.

Большое внимание уделяется организации системы контроля качества исследований, что гарантирует достоверность каждого выданного результата.



Процедура внутривлабораторного контроля качества организована в соответствии с Приказом Минздрава РФ от 26.05.2003 N 220 «Об утверждении отраслевого стандарта «Правила проведения внутривлабораторного контроля качества количественных методов клинических лабораторных исследований с использованием контрольных материалов» и ГОСТ 53133- 2008

Отделение ежегодно участвует в системах внешней оценки качества, таких как ФСВОК и EQAS, с максимальным охватом перечня определяемых аналитов. Отделение клинической лабораторной диагностики принимает активное участие в научной работе ученых и аспирантов НМИЦ кардиологии, выполняя лабораторные исследования в рамках тем НИР, клинических апробаций и является практической базой для работы научных сотрудников Центра



Отделение клинической лабораторной диагностики

## Рентгеновский кабинет



Заведующая – к.м.н. Коробкова И.И.

Одно из старейших диагностических подразделений «в НИИИКК им. ак. А.Л. Мясникова», оснащенное современной цифровой рентгеновской аппаратурой, что существенно расширяет диагностические возможности классического рентгенологического исследования и позволяет получать максимум информации. В отделении работают высококвалифицированные специалисты с большим стажем практической и научной работы, из них 2 кандидата медицинских наук, большинство имеет высшую квалификационную категорию по специальности «Рентгенология». Основные приоритеты практической и научной деятельности – оценка малого круга кровообращения, рентгенодиагностика сердечной недостаточности, легочной гипертензии, заболеваний сердечно-сосудистой системы. Накоплен большой опыт в исследовании больных после кардиохирургических операций как в раннем, так и отдаленном послеоперационном периоде.

Сотрудники рентгеновского кабинета активно участвуют в разработке научной тематики НМИЦК по исследованию легочной гипертензии. Накоплен огромный клинический и научный опыт. Созданы стандартизированные протоколы рентгенологического исследования, разработана методика оценки малого круга кровообращения. Результаты научно-практической деятельности опубликованы в многочисленных научных статьях, главах 10 руководств и монографий, Евразийских рекомендациях по диагностике и лечению легочной гипертензии. Сотрудники регулярно выступают с докладами на всероссийских и международных конгрессах. Ведется большая педагогическая работа: подготовлен цикл лекций по патологии малого круга кровообращения, легочной гипертензии, сердечной недостаточности, рентгенодиагностике заболеваний сердца и легких, создан большой учебный цифровой архив, опубликованы учебно-методическое пособие, практические рекомендации.

Возможности рентгенологического метода в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний представлены отдельной главой в учебнике по кардиологии. Врачи подразделения активно участвуют в работе Российского общества рентгенологов и радиологов, являются членами Европейской ассоциации радиологов.



Рентгеновский кабинет



## Отделение функциональной диагностики



**Заведующая – врач функциональной диагностики,  
к.м.н. Карпова И.Е.**

Это одно из диагностических подразделений учреждения, долгие годы существующее в тесном сотрудничестве с Отделом новых методов диагностики, Лабораторией электрокардиографии и Лабораторией интервенционных методов диагностики и лечения нарушений ритма, проводимости сердца и синкопальных состояний.

Отделение функциональной диагностики обеспечивает основной объем исследований с использованием методов функциональной диагностики, проводимых в «НИИМК им. ак. А.Л. Мясникова» и курирует работу кабинетов функциональной диагностики в клинических отделениях. Ежегодно выполняется свыше 42000 диагностических исследований.

### **Основными направлениями работы Отделения функциональной диагностики являются:**

- проведение широкого спектра неинвазивных инструментальных исследований сердечно-сосудистой системы и органов дыхания на современных приборах экспертного класса пациентам, проходящим стационарное лечение или амбулаторное обследование;
- участие в разработке новых, наиболее информативных методов функциональных исследований;
- участие в выполнении диагностических исследований в рамках клинических апробаций и НИР всех подразделений НИИМК им. А.Л. Мясникова.
- Отделение функциональной диагностики располагает всем необходимым диагностическим оборудованием и представлено следующими специализированными кабинетами:
  - кабинеты ЭКГ
  - кабинет нагрузочных тестов
  - кабинеты суточного мониторирования электрокардиограммы (по Холтеру);
  - кабинеты суточного мониторирования артериального давления;
  - кабинеты бифункционального (АД+ЭКГ) мониторирования;
  - кабинет кардиореспираторного и полифункционального мониторирования;
  - кабинет исследования функции внешнего дыхания;
  - кабинет вегетативных тестов.
  - кабинет исследования жесткости сосудистой стенки.

### **Достижения отделения функциональной диагностики**

#### **В области электрокардиографии.**

Врачи отделения владеют большим опытом анализа сложных случаев ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости сердца, при наличии современных имплантируемых устройств (электрокардиостимуляторов, бивентрикулярных ресинхронизирующих устройств, кардиовертеров-дефибрилляторов), комбинированных поражениях миокарда, постоперационных изменениях, выявляемых как по данным ЭКГ покоя, так и при выполнении нагрузочных тестов и суточного мониторирования ЭКГ.

#### **В области мониторинговых методов функциональной диагностики.**

Отделение обладает уникальным опытом многосуточного Холтеровского мониторирования (до 30 дней) с дистанционной передачей данных, открывающим новые возможности в обследовании пациентов с достаточно редкими и клинически значимыми событиями, которые не удавалось зарегистрировать при суточном мониторировании ЭКГ (нарушениями ритма и проводимости сердца, синкопальными состояниями), и последующем наблюдении с целью контроля результатов лечения.

Отделение функциональной диагностики и Отдел новых методов диагностики стояли у истоков метода суточного мониторирования АД и внесли большой вклад в развитие данного метода в России. В настоящее время в отделении накоплен колоссальный цифровой архив из 110000 записей. Многолетний опыт анализа данных суточного и многосуточного мониторирования АД позволил выработать специальные подходы для повышения качества мониторинга АД, что особенно важно в обследовании пациентов с выраженными нарушениями ритма и проводимости сердца.

Значимым направлением деятельности Отделения является диагностика синдрома обструктивного апноэ сна по данным полифункционального мониторирования, позволяющего изучать взаимосвязи выявленных нарушений дыхания во время сна с нарушениями ритма и проводимости сердца, ночной артериальной гипертензией и эпизодами ишемии миокарда.

#### **В области обследования пациентов с признаками ортостатической неустойчивости и синкопальными состояниями.**

В специализированном кабинете, оснащенный отечественной аппаратурой с оперативным контролем гемодинамики проводится современная «батарея» вегетативных тестов, включающая длительную пассивную ортостатическую пробу и позволяющая выявлять типы и причины ортостатической неустойчивости, варианты нейрогенных синкопальных состояний, оценивать эффективность проводимой терапии.

#### **В области дистанционных методов функциональной диагностики.**

В отделении проводится экспертная расшифровка и интерпретация первичных данных методов функциональной диагностики, представленных в виде цифровых массивов, переданных из других медицинских учреждений.

Отделение функциональной диагностики является базой кафедры ультразвуковой и функциональной диагностики с курсом лучевой диагностики. В отделении осуществляется подготовка высококвалифицированных специалистов по программам клинической ординатуры, профессиональной переподготовки, а также обучение врачей на рабочих местах (стажировки). Для обучающихся врачей-ординаторов всех специальностей сотрудники Отделения ежегодно проводят цикл лекций и семинаров по вопросам практической электрокардиографии.

В Отделении работает команда из 4 кандидатов медицинских наук, имеющих сертификаты врачей-кардиологов, 10 высококвалифицированных врачей функциональной диагностики, а также 9 медицинских сестер функциональной диагностики с большим стажем работы в функциональной



диагностике. Ряд сотрудников Отделения награждены Почетными грамотами «За заслуги в области здравоохранения и многолетний добросовестный труд», благодарностями и грамотами от Министерства Здравоохранения Российской Федерации.



Отделение функциональной диагностики

## Эндоскопическое отделение



Заведующая – д.м.н. Шулешова А.Г.

Создано в 2012 году на базе кабинета эндоскопии, работавшего с 2002 года. Отделение оснащено современной видеоаппаратурой высокой четкости компании «Olympus», которая позволяет проводить осмотр с увеличением, в режиме узкого спектра света (NBI), что позволяет укоротить время исследования и улучшить диагностику мельчайших изменений слизистой желудочно-кишечного тракта.

В нашем отделении проводятся обследования органов желудочно-кишечного тракта пациентам с различной (зачастую тяжелой) патологией сердечно-сосудистой системы, эндоскопическое обследование которых вызывает опасения, как самих больных, так и лечащих врачей в неспециализированных стационарах и поликлиниках. Исследования выполняются как под местной анестезией, так и в условиях медикаментозного сна. Анестезиологическое пособие обеспечивают врачи анестезиологи-реаниматологи, имеющие большой опыт проведения наркозов в сердечно-сосудистой хирургии.

В составе отделения имеются два кабинета для проведения эзофагогастродуоденоскопии, кабинет колоноскопии, помещение для обработки и хранения эндоскопов, палата «пробуждения», процедурный кабинет. В отделении работают высококвалифицированные врачи, доктор медицинских наук и кандидаты медицинских наук, имеющие сертификаты эндоскопистов и гастроэнтерологов, что позволяет вместе с диагностикой проводить консультации и лечение заболеваний органов желудочно-кишечного тракта.

**Помимо стандартных обследований в отделении проводятся следующие эндоскопические методы обследования и лечения (в том числе и пациентам, принимающим антиагреганты и антикоагулянты):**

- pH-метрия и диагностика *Helicobacter Pylori* (неинвазивным дыхательным тестом)
- ранняя диагностика доброкачественных и злокачественных новообразований слизистой желудочно-кишечного тракта и использование дополнительных методов визуализации
- эндоскопический гемостаз при желудочно-кишечных кровотечениях
- выполнение биопсии
- эндоскопическая полипэктомия полипов верхних отделов желудочно-кишечного тракта и толстой кишки

Спокойная обстановка, вежливый персонал в сочетании с профессионализмом максимально уменьшают неудобства и дискомфорт, связанные с проведением эндоскопических манипуляций. Мы стремимся сделать исследования не только высококачественными, но и максимально быстрыми и безболезненными.

В 2019 году заключен договор о сотрудничестве между ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России и ФГБУ ДПО «ЦГМА» УДП РФ. На основании этого договора эндоскопическое отделение НИИМК им А.Л. Мясникова является базой кафедры хирургии с курсом эндоскопии.

Кафедра эндоскопии как самостоятельное структурное подразделение сформировалась в 1979 году под руководством профессора Льва Константиновича Соколова, который стоял у истоков развития отечественной эндоскопии. С именем Л.К. Соколова связаны многие пионерские работы в области эндоскопии. Благодаря его усилиям эндоскопия, как специальность, приобрела самостоятельное значение. Научная деятельность кафедры реализовалась по многим направлениям: изучение и оценка методов лечебной эндоскопии при хирургических заболеваниях органов брюшной полости, включая лапароскопические пособия; диагностические и лечебные манипуляции при желудочно-кишечных кровотечениях; изучение методов диагностики заболеваний органов гепатопанкреатобилиарной зоны и БДС и оценка ближайших и отдаленных результатов лечебных эндоскопических вмешательств; оценка распространенности и диагностика, симптоматических эрозивно-язвенных поражений



желудка и двенадцатиперстной кишки в условиях многопрофильного стационара и поликлиники; современные вопросы диагностики, патогенеза, терапии и прогноза течения язвенной болезни; оценка возможностей гастроинтестинальной эндоскопии в оптимизации диспансерного наблюдения за больными с предраковыми заболеваниями и своевременной диагностике рака желудка и толстой кишки.

В настоящее время руководителем курса эндоскопии является профессор, д.м.н. Шулешова Алла Григорьевна.

Доцент, к.м.н. Данилов Дмитрий Вячеславович; ассистент кафедры: Лисица Александра Александровна осуществляют повседневные диагностические и лечебные диагностические исследования в отделении эндоскопии ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России.

Сотрудниками курса ведутся научные исследования, и выполняется большой объем диагностических и лечебных вмешательств на органах ЖКТ и дыхания. Особое внимание уделяется новым подходам к диагностике и лечению острых эрозивно-язвенных поражений желудка и двенадцатиперстной кишки, сопровождающихся кровотечениями; диагностике и эндоскопическому лечению предраковых заболеваний и ранних форм рака желудка и толстой кишки. Ведется разработка и внедрение новейшей методики конфокальной лазерной эндомикроскопии (прижизненное морфологическое исследование) у пациентов с неопластическими изменениями слизистой оболочки органов ЖКТ и органов гепатопанкреатодуоденальной зоны. Изучается метод холангиоскопии у пациентов с билиарной гипертензией различного генеза. Проводятся исследования патогенетических, эпидемиологических и лечебных аспектов ГЭРБ, в том числе у пациентов с оперированными желудками.

Результаты научных исследований выполненных в отделении совместно с кафедрой регулярно публикуются в отечественных и зарубежных журналах, представляются на эндоскопических и гастроэнтерологических съездах и конференциях и активно внедряются в повседневную практику.



Эндоскопическое отделение

## Клинико-диагностическое отделение при стационаре



Зав. Отделением – Синяговская В.В., врач-офтальмолог

Клинико-диагностическое отделение при стационаре оказывает специализированную лечебно-диагностическую помощь как пациентам, находящимся на лечении в стационаре, так и амбулаторным пациентам.

Важным направлением работы Отделения является диагностика и лечение головной боли, патологии органов зрения, заболевания эндокринной системы, расстройств нервной системы (невротических и



Клинико-диагностическое отделение при стационаре



связанных со стрессом расстройств, тревожно-депрессивных синдромов, панических атак, нарушений сна), которые зачастую могут провоцировать повышение артериального давления и различные нарушения ритма сердца.

Отделение располагает всеми необходимыми диагностическими и лечебными возможностями.

Специалисты Отделения тесно сотрудничают с врачами стационара, лабораторией, Отделением функциональной и лучевой диагностики, что обеспечивает наиболее полную и точную диагностику, подбор терапии с учетом индивидуальных особенностей пациентов и сопутствующих заболеваний.

## Консультативно-диагностический центр



Заведующая – д.м.н. А.Б. Басинкевич

Консультативно-диагностический центр ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России предлагает мультидисциплинарный подход к диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний. Помимо оказания высококвалифицированной современной кардиологической помощи, мы уделяем большое внимание сопутствующей патологии, при необходимости, привлекая к ведению пациентов таких специалистов, как невролог, эндокринолог, пульмонолог, офтальмолог, психоневролог, гастроэнтеролог, диетолог, реабилитолог. Такой комплексный подход позволяет существенно улучшить диагностику заболеваний, тактику ведения пациентов, результаты лечения и качество оказания медицинской помощи.

Прием в Консультативно-диагностическом центре ведут опытные кардиологи: врачи высшей квалификационной категории, кандидаты и доктора медицинских наук. Высокая квалификация специалистов позволяет быстро поставить точный диагноз и провести эффективное лечение даже в самых сложных случаях, поэтому к нам направляют пациентов медицинские учреждения из всех регионов Российской Федерации и многих зарубежных стран.

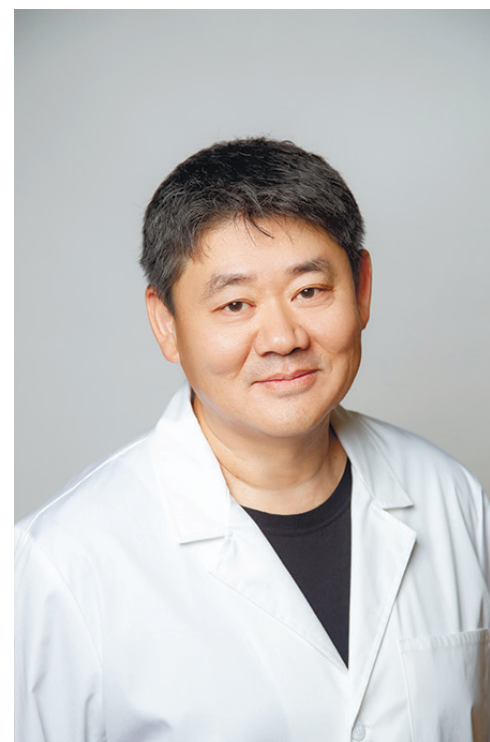
В Консультативно-диагностическом центре проводится широкий спектр исследований на современном оборудовании экспертного уровня, в том числе электрокардиография, эхокардиография, стресс-эхокардиография, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, суточное мониторирование артериального давления, ультразвуковое исследование брахиоцефальных артерий,

ультразвуковое исследование почечных артерий, ультразвуковое исследование артерий и вен нижних конечностей, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, ультразвуковое исследование щитовидной железы, молочных желез, объемная сфигмография и аппланационная тонометрия, рентгенография органов грудной клетки, денситометрия.



Консультативно-диагностический центр

## Отделение рефлексотерапии и физиотерапии



Заведующий – Д.В. Ким



Физиотерапевтические методы лечения применяют в разных ситуациях как самостоятельно, так и в комплексе с другими лечебными мероприятиями. Важной особенностью физиотерапевтического лечения является возможность его применения практически при всех заболеваниях и на всех стадиях болезни.

С одной стороны, это хорошее комплексное дополнение к медикаментозному лечению, помогающее скорейшему выздоровлению, реабилитации после перенесенного заболевания. С другой стороны, физиотерапия широко используется с профилактической целью для предупреждения заболевания или его обострения. Отделение медицинской реабилитации и физиотерапии нашего Центра располагает всеми возможностями для проведения полного комплексного лечения на новейших физиотерапевтических аппаратах зарубежных и ведущих отечественных фирм-производителей. Наши врачи проводят консультацию, диагностику и разрабатывают методику лечения с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента.

#### Мы предлагаем следующие виды услуг:

- электролечение (электротерапия),
- светолечение (фототерапия),
- водо- и теплолечение
- (гидро- и термотерапия),
- лечение движением (массаж, лечебная гимнастика, гимнастика на аппаратах)
- и лечение курортными факторами.



Отделение рефлексотерапии и физиотерапии

## Кабинет экстракорпоральной гемокоррекции



Заведующий – д.м.н., профессор, А.А.Соколов

ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России является родоначальником афереза липопротеидов в нашей стране. В декабре 1983 года в лаборатории гемодиализа и плазмафереза (руководитель – В.В. Кухарчук) Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР была осуществлена первая процедура афереза липопротеидов (Г.А. Коновалов и сотрудники) с использованием отечественных иммуносорбционных колонок (С.Н. Покровский и сотрудники).

С мая 2021 года, после длительного перерыва, в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России вновь заработал Кабинет экстракорпоральной гемокоррекции и фотогемотерапии.

Кабинет работает в соответствии с Порядком оказания медицинской помощи по профилю «трансфузиология», оснащен современным оборудованием иностранного и отечественного производства, дающего возможности для выполнения широкого спектра экстракорпоральных процедур при самых разнообразных заболеваниях. Все используемые при проведении процедур расходные материалы одноразовые.

Врачи имеют сертификаты врачей-трансфузиологов и врачей анестезиологов-реаниматологов, стаж работы в области экстракорпоральной гемокоррекции – более 25 лет.

Основные принципы работы: безопасность и удобство пациентов, контроль эффективности, индивидуальный подход.

Более 90% выполняемых экстракорпоральных процедур – современные селективные процедуры лечебного афереза: липидная фильтрация, каскадная плазмафильтрация и иммуносорбция.

Кабинет экстракорпоральной гемокоррекции и фотогемотерапии осуществляет лечение пациентов с тяжелыми нарушениями обмена веществ (семейной гиперхолестеринемией, гипертриглицеридемией, Лп(а)-гиперлипопротеидемией, подагрой и другими), аутоиммунными заболеваниями, болезнями, сопровождающимися нарушениями реологических свойств крови и микроциркуляции при неэффективности или недостаточной эффективности медикаментозной терапии. Экстракорпоральные процедуры проводятся как на бюджетной основе в рамках государственных программ (обязательное медицинское страхование), так и на платной основе.



Сотрудники Кабинета ведут научную работу, регулярно выступают с докладами на российских и международных конгрессах и конференциях, участвуют в совершенствовании медицинской техники и медицинских изделий для экстракорпоральной гемокоррекции, внедрении новых технологий в этой области. На базе Кабинета проходят циклы повышения квалификации специалистов из разных субъектов Российской Федерации.



Кабинет экстракорпоральной гемокоррекции



Кабинет переливания крови

## Кабинет переливания крови



Заведующий – И. К. Серба

Кабинет переливания крови является самостоятельным структурным подразделением ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. Он был создан на базе Отделения переливания крови в 2012 году.

Кабинет переливания крови обеспечивает компонентами крови все подразделения Центра – как клинические отделения Института клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова, так и научные подразделения Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова.

### Неотъемлемой частью работы Кабинета переливания крови являются:

- обеспечение современного уровня организации и постановки трансфузионной терапии в Центре;
- организация и ведение учетно-отчетной документации по оказанию трансфузиологической помощи;
- контроль за выполнением требований инструкций по технике переливания компонентов крови;
- внедрение в клиническую практику применения аутологичной крови и ее компонентов;
- внедрение в клиническую практику применения методов гравитационной хирургии крови;
- составление и оформление заявок или проекта договора со станцией переливания крови на необходимые компоненты крови;
- контроль за качеством закупленной эритроцитарной взвеси, свежезамороженной плазмы, тромбоконцентратов, криоцелита;
- хранение закупленных компонентов крови;
- хранение компонентов крови и цоликлонов, их выдача клиническим и другим подразделениям Центра (при необходимости);
- обеспечение выполнения установленного порядка и методик иммуногематологического исследования крови больных;
- представление в Федеральное медико-биологическое агентство текущей и периодической информации о трансфузиологической помощи в Центре;
- консультирование врачей и среднего медицинского персонала Центра по современным методам трансфузионной терапии, профилактике и лечению посттрансфузионных осложнений;
- проведение систематического анализа трансфузионной терапии в отделении Центра;
- учет всех случаев посттрансфузионных реакций и осложнений, изучение причин их возникновения и организация мероприятий по профилактике и лечению этих осложнений;
- представление руководству ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, а также трансфузиологической комиссии необходимых сведений и отчетов в сроки и по утвержденным формам.

В Кабинете переливания крови имеется Банк крови, в котором хранится эритроцитарная взвесь и свежезамороженная плазма всех групп крови.







# СТАЦИОНАР ИНСТИТУТА КЛИНИЧЕСКОЙ КАРДИОЛОГИИ

## АДМИНИСТРАЦИЯ



**Фролова**  
**Юлия Владимировна**

главный врач



**Волковницкая**  
**Наталья Евгеньевна**

Заместитель главного врача  
по медицинской части, к.м.н.



**Герасимова**  
**Валентина Васильевна**

Заместитель главного врача  
по клинко-экспертной работе, к.м.н.



**Басинкевич**  
**Арина Борисовна**

Заместитель главного врача  
по амбулаторной работе, д.м.н.



**Зиновьева**  
**Екатерина Викторовна**

Заместитель главного врача  
по организационно методической работе



НИИ клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им.ак. Е.И.Чазова» Минздрава России – старейшее и ведущее научное высококвалифицированное лечебное учреждение в России, занимающееся вопросами диагностики, лечения и профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Стационар НИИ клинической кардиологии в своем составе имеет 417 коек, из которых 29 реанимационных коек для пациентов, требующих интенсивного наблюдения и лечения и 6 коек дневного стационара для пациентов, не требующих круглосуточного наблюдения.

В структуре Учреждения имеется девять отделений, в том числе два кардиохирургических и отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца, в которых ежегодно получают лечение около 11 тысяч пациентов.

С 2019 года в институте функционирует отделение медицинской реабилитации.

Лечебный процесс осуществляется на базе комфортных одно- и двухместных палат. Стационар НИИ клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова оснащен современной, преимущественно экспертного класса, диагностической и лечебной аппаратурой, позволяющей проводить углубленное обследование и лечение больных с соблюдением современных стандартов и клинических рекомендаций.

За последние 3 года в клинике проведено более 20 000 операций на сердце и сосудах, из них около 15 000 с применением высокотехнологичных методов лечения. Кроме операций на сердце в условиях искусственного кровообращения, освоены и внедрены в повседневную практику малоинвазивные операции: транскатетерным доступом на клапанах сердца, операции на аорте и её ветвях с установкой стент-графтов, в том числе фенестрированных (с сохранением кровотока по ветвям аорты), хирургическое лечение пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией, в том числе ангиопластика легочных артерий.

В консультативно-диагностическом центре, рассчитанном на 250 врачебных посещений в день, проводятся консультации высококвалифицированных кардиологов и врачей других специальностей (эндокринолога, гастроэнтеролога, невропатолога, психиатра, окулиста, сердечно-сосудистого хирурга), диагностические исследования, проведение которых не требует госпитализации.

В рамках дневного стационара проводятся инвазивные диагностические исследования, такие как коронарографии и ангиографии периферических артерий, а также функционирует уникальный отдел экстракорпоральных методов лечения, направленный на коррекцию некоторых аутоиммунных состояний и липидных нарушений у пациентов высокого риска развития сердечно-сосудистых осложнений.

В рамках развития проекта «Экспорт медицинских услуг» наш центр принимает на диагностику и лечение иностранных граждан с сердечно-сосудистыми заболеваниями со всего мира. Наши специалисты, являющиеся лидерами мнений в области кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии не только в России, но и за рубежом, обеспечивают пациентам индивидуальный подход и высокий сервис на всех этапах диагностики и лечения.

В рамках оказания медицинской помощи широко используются дистанционные технологии (телемедицинские консультации), позволяющие проводить консультации экспертами нашего центра на расстоянии в формате «врач-врач» и «врач-пациент».

## КЛИНИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЕНИЯ НИИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. А.Л.МЯСНИКОВА

### Первое кардиологическое отделение



**Заведующая 1-ым клиническим отделением  
врач-кардиолог, к.м.н. Оганесян С. В.**

Отделение неотложной кардиологии состоит из палаты реанимации и интенсивной терапии экспертного уровня на 12 коек и первого кардиологического отделения на 48 коек. Два подразделения отдела работают в тесной взаимосвязи как в лечении пациентов, так и организации и проведении научных исследований.

Отделение специализируется на лечение пациентов в критических состояниях.

**На базе отделения проводятся:**

- лечение острого коронарного синдрома, его жизнеугрожающих осложнений (кардиогенного шока, жизнеугрожающих нарушений ритма, разрыва межжелудочковой перегородки, тампонады сердца);
- имплантации устройств, окклюзирующих ушко левого предсердия, и антикоагулянтной терапии у пациентов с неклапанной формой фибрилляции предсердий и различным риском кровотечений и тромбоэмболических осложнений в реальной клинической практике;
- диагностика и лечение кардиогенного и смешанного шоков, включая различные методы инвазивного и неинвазивного мониторинга гемодинамики, временной механической поддержки кровообращения (внутриаортальная баллонная контрпульсация, экстракорпоральная мембранная оксигенация, трансаортальная механическая поддержка кровообращения);
- чрескожная имплантация окклюзирующих устройств у пациентов с постинфарктным разрывом межжелудочковой перегородки и острой сердечной недостаточностью в ранние сроки инфаркта миокарда;
- лечение постреанимационной болезни (в том числе с применением методик терапевтической управляемой гипотермии, экстракорпоральной детоксикации);
- лечение острого почечного повреждения (продолжительная заместительная почечная



терапия);

- экстракорпоральная гемокоррекция при гиперцитокинемии (селективная гемосорбция цитокинов);
- проведение плановой и экстренной электрической и медикаментозной кардиоверсии (в том числе с применением препарата Рефралон) для восстановления синусового ритма у пациентов с различными, в т.ч. жизнеугрожающими нарушениями ритма;
- Обеспечение анестезиологического пособия при транскатетерных вмешательствах на коронарных артериях, клапанах и перегородках сердца;
- Экстренная помощь при внегоспитальной и внутригоспитальной остановке сердца в том числе с применением устройств механической поддержки кровообращения;
- полный цикл предоперационной, периоперационной и послеоперационной помощи при транскатетерных операциях на клапанах сердца у больных в кардиогенном шоке;
- полный цикл предоперационной и послеоперационной подготовки при малоинвазивных вмешательствах: стентирование коронарных и периферических артерий, транскатетерные операции на клапанах сердца, имплантация окклюдеров при врожденных дефектах межпредсердной и межжелудочковой перегородки, постинфарктных внутрисердечных разрывах, окклюзия ушка левого предсердия при мерцательной аритмии, радиочастотная и криоаблация при нарушениях ритма сердца, имплантация кардиостимуляторов;
- предоперационная подготовка пациентов к открытым вмешательствам на сердце (аортокоронарное шунтирование, операции на клапанах сердца, операции при разрывах межжелудочковой перегородки);

#### Диагностическая база отделения:

- Трансторакальная и чреспищеводная эхокардиография, в том числе с комплексной оценкой внутрисердечной гемодинамики;
- Суточное мониторирование электрокардиограммы;
- Комплексная оценка гемодинамики в том числе с применением инвазивных методик (катетеризация правых отделов сердца, препульмональная и транспульмональная термодиллюция);

## Второе кардиологическое отделение



**Заведующий 2-м кардиологическим отделением**  
**к.м.н. Д.И.Даренский**

Второе кардиологическое отделение, располагающее 45 койками в двухместных и одноместных палатах, является клинической базой для отдела «Легочной гипертензии и заболеваний сердца» и лаборатории «Совершенствования оказания медицинской помощи больным ИБС».

Отдел легочной гипертензии возглавляет д.м.н. Мартынюк Тамил Витальевна. На базе отдела функционирует «Экспертный центр для больных с легочной гипертензией». Научные сотрудники отдела осуществляет методическую поддержку и координацию работы региональных Экспертных центров по проблеме легочной гипертензии, регулярно проводят образовательные проекты – Школы, обучающие семинары и тематические конференции.

**На базе отделения имеется кабинет функциональной диагностики, который позволяет обследовать наиболее сложных и тяжелых пациентов непосредственно на месте:**

- 1) эхокардиография,
- 2) холтеровское мониторирование электрокардиограммы,
- 3) стресс-эхокардиография, тредмил-тест,
- 4) спировелоэргометрия,
- 5) суточное мониторирование артериального давления.

Для решения сложных задач диагностики легочной гипертензии сотрудниками используются самые современные неинвазивные методы (экспертная эхокардиография, перфузионно-вентиляционная сцинтиграфия легких, мультиспиральная компьютерная томография-ангиопульмонография, цифровая спирометрия, анализ газового состава крови, спировелоэргометрия) и инвазивные методы исследования (катетеризация правых отделов сердца, селективная ангиопульмонография, коронарная ангиография).

На основании полученных результатов обследования сотрудниками отделения подбирается ЛАГ-специфическая терапия и решается вопрос о возможном хирургическом лечении пациентов. Пациенты с уже подобранной терапией нуждаются в динамическом наблюдении. По этой причине сотрудники отдела легочной гипертензии активно консультируют пациентов амбулаторно и проводят регулярные телемедицинские консультации. Кроме того, сотрудники Отдела принимают активное участие в разработке стандартов и клинических рекомендаций по диагностике и лечению легочной гипертензии и работе Национального регистра больных с легочной гипертензией.

Лабораторию «совершенствования оказания медицинской помощи больным ИБС» возглавляет д.м.н. Проваторов Сергей Ильич. Сфера научных интересов лаборатории - совершенствование подходов к ведению больных хронической формой ИБС, формирование регионального регистра ОКС, посвященного оценке отдаленного прогноза таких пациентов. Сотрудники лаборатории осуществляет сбор и анализ информации о диагностике, лечении и диспансерном наблюдении пациентов с ИБС из различных регионов РФ. На основании результатов анализа этой информации проводится совершенствование алгоритмов оказания медицинской помощи больным ИБС.

Отдельным подразделением второго кардиологического отделения является палата реанимации и интенсивной терапии. Здесь под наблюдением находятся пациенты в тяжелом и нестабильном состоянии, после оперативного лечения, а также для проведения ряда лечебных и диагностических процедур (КПОС, кардиоверсия, фармакологические пробы, плевральные пункции, лапароцентез и др.).



## Третье и четвертое кардиохирургическое отделение



**Заведующий 3-м кардиохирургическим отделением**  
**к.м.н. В.П. Васильев**



**Заведующий 4-м кардиохирургическим отделением**  
**к.м.н. Р.С. Латыпов**

Отдел сердечно-сосудистой хирургии имеет в составе 2 клинических отделения: 3-е кардиохирургическое и 4-е кардиохирургическое отделения. Также, в состав отдела входит операционный блок, состоящий из 5-ти операционных, включая гибридную операционную, три кардиохирургических операционных и операционную для выполнения вмешательств по поводу нарушений ритма и проводимости сердца. В отделениях выполняется обследование и лечение пациентов по всем основным направлениям современной кардиохирургии и аритмологии.

На сегодняшний день отдел сердечно-сосудистой хирургии продолжает оставаться лидером по выполнению вмешательств на коронарном русле любой сложности, в том числе при тяжелом

диффузном поражении, мелком калибре коронарных артерий. С этой целью под руководством академика Акчурина Р.С. разработан и применяется целый ряд технологических новшеств, в том числе специальный набор микрососудистых инструментов, специальный сверхтонкий шовный материал для работы под микроскопом. При тяжелом поражении коронарных сосудов используются специальные хирургические методики – эндартерэктомия, сложные артериальные и венозные конструкции. Значительная часть операций выполняется на работающем сердце без искусственного кровообращения с использованием уникальной системы стабилизации миокарда отечественного производства Космея, разработанной коллективом под руководством академика Р.С. Акчурина. Многие операции сегодня выполняются в том числе с применением миниинвазивных технологий из минидоступа. Используются все виды аутографтов, в том числе выполняются полностью мультиартериальные вмешательства – ЛВГА ПСЖА, ЛА. Выполняются сочетанные операции на коронарных сосудах и клапанах сердца, реконструкции левого желудочка сердца при постинфарктной аневризме.

Течение ишемической болезни сердца часто сопровождается и осложняется нарушениями ритма. Поэтому в отделе также выполняются одномоментные операции коронарного шунтирования с криоаблацией левого предсердия. Это вмешательство является современным аналогом классической процедуры Maze и обладает наибольшим клиническим эффектом устранения ФП после проведения операции.

Одним из направлений работы является комплексное лечение пациентов с онкопатологией и тяжелой ишемической болезнью сердца. После операции реваскуляризации эти пациенты на ранних сроках реабилитации направляются на лечение в онкологический стационар. В нашем отделе накоплен значительный опыт одномоментных и этапных операций реваскуляризации миокарда и удаления опухолей различной локализации.

При выполнении вмешательств используются новейшие технологии искусственного кровообращения, систем визуализации, в том числе операционный микроскоп, 3D-мониторы, системы внутрисердечной и внутрисосудистой навигации, электрофизиологического картирования сердца. Все это позволяет в режиме реального времени выполнять рентгенологический, электрофизиологический и визуальный контроль за выполняемым вмешательством.

Начиная с 2010 года в отделе сердечно-сосудистой хирургии развивается направление эндоваскулярного и гибридного подхода к лечению патологии сердца и магистральных сосудов. В рамках этого направления внедрены в практику и выполняются транскатетерные вмешательства при поражении клапанного аппарата сердца, аневризм аорты, брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей. Используются наиболее современные протезы и технологии имплантации, проводятся клинические испытания новых разработанных в стране систем эндоваскулярной коррекции патологии клапанов и аорты. Отдел сердечно-сосудистой хирургии НМИЦ кардиологии имени Е.И. Чазова обладает наиболее обширным опытом эндоваскулярной и гибридной хирургии в России. В распоряжении хирургов имеется уникальная гибридная операционная, позволяющая выполнять операции любой сложности. Успешно выполняются также экстренные вмешательства при острых разрывах аорты.

Лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца в составе отдела сердечно-сосудистой хирургии решает самые сложные задачи по лечению нарушений ритма сердца, в том числе у пациентов с сопутствующей кардиохирургической патологией. Сотрудниками лаборатории выполняются имплантации и программирование всех видов сердечных электронных устройств: ИКД, CRT-D, ЭКС, МСС, подкожных систем по профилактике ВСС, кардиомониторов. Лаборатория является лидирующей в стране по экстракции электродов сердечных имплантируемых устройств. Разработан уникальный гибридный подход у сложных пациентов с



высоким риском осложнений, позволяющий повысить безопасность и эффективность метода. При лечении тахикардий применяются самые современные навигационные системы, криотехнологии и торакоскопический и гибридный подход. Лаборатория оснащена системой внутрисердечной эхокардиографии, что позволяет избегать рентгеновского излучения, повышая точность и безопасность выполняемых операций. Подразделение является лидером по применению безрентгеновской техники, а также лидером в лечении жизнеугрожающих желудочковых аритмий у тяжелых пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

В течение нескольких лет ОССХ в сотрудничестве с отделом неотложной кардиологии занимается разработкой оптимального алгоритма лечения пациентов с острыми механическими осложнениями инфаркта миокарда. НМИЦ кардиологии имеет богатейший в России опыт лечения больных с ИМ. Академик Чазов Е.И. и профессор Руда М.Я. стояли у истоков развития экстренной службы помощи таким пациентам. В рамках дальнейшего развития этого направления наш центр оказывает экстренную госпитальную помощь пациентам с разрывами МЖП и ЛЖ, выполняются уникальные операции реконструкции межжелудочковой перегородки и ЛЖ, используются все современные технологии поддержки кровообращения.

#### Основные виды вмешательств:

- аорто-коронарное шунтирование;
- все виды реконструктивных операций на клапанном аппарате сердца;
- реконструктивные операции на восходящей аорте и ее ветвях, артериях нижних конечностей;
- сочетанные вмешательства на коронарных артериях и брахиоцефальных сосудах;
- хирургическое лечение хронической тромбоэмболической легочной гипертензии;
- эндоваскулярные и гибридные вмешательства на клапанах сердца, аорте и магистральных сосудах;
- интравенционное и хирургическое лечение нарушений ритма сердца;
- имплантация всех видов водителей ритма, кардиовертеров-дефибрилляторов;
- ресинхронизирующая терапия;
- имплантация устройств механической поддержки функции левого желудочка;
- операции пластики постинфарктных аневризм ЛЖ, пластики острых и подострых дефектов МЖП.

В отделе разработана и успешно применяется в клинической практике специальная система кардиореабилитации, благодаря этой системе удается значительно сократить по времени и облегчить для пациента период послеоперационного восстановления и возвращения к активной жизни. Также, разработана и внедрена в практику кардиопротективная стратегия, смысл которой заключается в создании наилучших условий для продления эффекта хирургического лечения ИБС.

#### Основные принципы:

- Обязательное использование аутоартериальных трансплантатов.
- Адекватная антитромботическая терапия.
- Контроль факторов риска.
- Агрессивная гиполипидемическая терапия.
- Ранняя диагностика рецидивов стенокардии.
- Своевременное проведение неинвазивной и инвазивной диагностики.
- При выявлении стенозов или окклюзий шунтов – решение вопроса о пластике артерий и шунтов.

## Пятое кардиологическое отделение



**Заведующая 5-ым кардиологическим отделением**  
**к.м.н. О. А. Сивакова**

Лечебная и научная деятельность Отдела гипертонии осуществляется на базе 5-го клинического отделения, имеющего 45 коек двухместного, одноместного и одноместного улучшенного размещения.

#### На базе отделения проводятся:

- Диагностика и выбор тактики лечения при различных формах артериальной гипертонии, в том числе исключение симптоматических форм артериальной гипертонии (АГ);
- Медикаментозное и интервенционное (радиочастотная денервация почечных артерий) лечение неконтролируемой, в том числе рефрактерной АГ;
- Диагностика, определение прогноза и выбор тактики лечения пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией и другими формами легочной гипертензии;
- Интервенционное лечение хронической тромбоэмболической легочной гипертензии при дистальном типе поражения легочных артерий (ангиопластика легочных артерий);
- Диагностика и лечение нарушений дыхания во время сна;
- Предоперационная подготовка, наблюдение пациентов перед различными хирургическими вмешательствами, как малоинвазивными (эндоваскулярными), так и открытыми хирургическими операциями.

#### Диагностическая база отделения:

- суточное мониторирование артериального давления для подтверждения диагноза, установления типа артериальной гипертензии, выявления эпизодов гипотонии, вариабельности артериального давления, контроля эффективности антигипертензивной терапии;
- холтеровское мониторирование электрокардиограммы; многосуточное мониторирование электрокардиограммы;
- кардиореспираторное мониторирование с использованием систем для ночного мониторирования дыхания и ЭКГ (Кардиотехника, Инкарт, Россия);
- респираторное мониторирование (SOMNOcheck micro, SOMNOcheck cardio, Wienmann, Германия);



- компьютерная сомнография (WatchPAT, Itamar Medical Ltd., Израиль);
- полисомнографическое обследование (системы Grass Technologies (США) и SOMNOtouch PSG (Германия) (осуществляют запись в реальном времени, совместно с системой видеонаблюдения из палат Лаборатории сна);
- Подбор и оценка эффективности ПАП – терапии (CPAP, APAP, BiPAP).

В отделении работают 4 доктора медицинских наук, 13 кандидатов медицинских наук.

## Шестое кардиологическое отделение



**Заведующий 6-ым кардиологическим отделением**  
**к.м.н. В. В. Малахов**

Диагностика и лечение пациентов отдела проблем атеросклероза проводится на базе 6-го клинического отделения, располагающего 48 койками в двухместных и одноместных палатах.

### На базе отделения проводятся:

- Диагностика, определение прогноза и выбора тактики лечения пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями, в основном, с заболеваниями атеросклеротического генеза (ишемическая болезнь сердца, атеросклероз периферических артерий, нарушения липидного обмена, семейная гиперхолестеринемия, наследственные и приобретенные дислипидемии, гипертриглицеридемии).
- Пациентам для постановки и уточнения диагноза проводятся современные инструментальные и биохимические методы обследования, на основании которых назначается адекватная медикаментозная терапия, а при наличии показаний – проводятся интервенционные вмешательства (такие как стентирование коронарных, почечных, сонных артерий и артерий нижних конечностей).
- Также после обследования определяются показания и подготовка к проведению различных операций (коронарного шунтирования, протезирования аневризмы аорты, транскатетерной имплантации аортального клапана, операции на митральном и тркуспидальном клапанах, имплантация кардиостимуляторов, радиочастотной аблация и других оперативных вмешательств).

## Седьмое кардиологическое отделение



**Заведующая 7-ым кардиологическим отделением**  
**к.м.н. Н. А. Миронова**

Диагностика и лечение пациентов Отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца проводится на базе 7-го клинического отделения, располагающего 47 койками в двухместных и одноместных палатах.

7-ое клиническое отделение оснащено специальными программами анализа работы имплантированных устройств, позволяющими своевременно выявить нарушения их функции, а также оптимизировать параметры стимуляции в соответствии с индивидуальными особенностями пациента. На базе отделения возможно проведение многосуточного мониторингирования ЭКГ, 12-канального мониторингирования ЭКГ, одновременного мониторингирования ЭКГ и уровня артериального давления, телеметрическое наблюдение за ЭКГ в режиме реального времени, удаленный мониторинг данных имплантированных устройств.

### На базе отделения проводятся:

- диагностика, определение прогноза и выбор тактики лечения нарушений ритма и проводимости сердца различной этиологии;
- медикаментозное и интервенционное (катетерные аблации) лечение различных форм фибрилляции предсердий, наджелудочковых и желудочковых тахикардий, экстрасистол;
- интервенционное лечение брадикардий (имплантации одно- и двухкамерных электрокардиостимуляторов);
- первичная и вторичная профилактика внезапной сердечной смерти (в том числе, имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов, подкожных дефибрилляторов);
- имплантация бивентрикулярных стимуляторов (ресинхронизирующая терапия при лечении сердечной недостаточности);
- имплантация системы длительного мониторингирования электрокардиограммы;
- диагностика и лечение аритмий при наследственных каналопатиях (синдром Бругада, синдром удлиненного QT и др) и других генетически обусловленных заболеваниях сердца (гипертрофическая кардиомиопатия и др.);



- диагностика и лечение приступов потери сознания (обмороки кардиальной природы, ортостатические обмороки и др.);
- ведение пациентов с имплантированными устройствами.

#### Диагностическая база Отделения:

- различные виды длительного мониторингирования ЭКГ экспертного уровня (от 2 до 12 каналов при холтеровском мониторингировании ЭКГ; многосуточное мониторингирование ЭКГ; мониторингирование ЭКГ у пациентов с электрокардиостимуляторами и другими имплантированными устройствами; специальные программы для дифференциальной диагностики сложных нарушений ритма и проводимости сердца; специальные программы для оценки вегетативной функции сердца; телеметрическое наблюдение за ЭКГ в режиме реального времени в пределах Отделения);
- сложная ЭКГ диагностика нарушений ритма сердца (высокоточное активационное ЭКГ картирование) с целью определения источника аритмии, показаний к оперативному лечению аритмии, алгоритмов дифференциальной диагностики тахикардий с широкими комплексами;
- чреспищеводная электрокардиостимуляция (дифференциальная диагностика наджелудочковых тахикардий, синдром слабости синусового узла, нарушения предсердно-желудочковой проводимости, диагностика дополнительных путей проведения (пучок Кента), купирование пароксизмальных наджелудочковых тахикардий, определение показаний к оперативному лечению);
- различные виды проб с физической нагрузкой (диагностика ишемии миокарда, оценка хронотропной функции сердца, диагностика частотно-зависимых нарушений ритма и проводимости сердца, модифицированный протокол для диагностики причин приступов потери сознания);
- плановая электрическая кардиоверсия и медикаментозная кардиоверсия Рефраномом (отечественный антиаритмический препарат III класса) для восстановления нормального синусового ритма у пациентов с фибрилляцией и трепетанием предсердий;
- ведение пациентов с имплантированными устройствами (электрокардиостимуляторы, бивентрикулярные ресинхронизирующие устройства, кардиовертеры-дефибрилляторы, имплантированные приборы для длительного мониторингирования ЭКГ): проверка и индивидуальная настройка параметров работы приборов, анализ данных, выявление нарушений работы приборов, дистанционное наблюдение;
- диагностика и лечение пациентов с приступами потери сознания (определение причины потери сознания, проведение активной и пассивной ортостатических проб, модифицированных нагрузочных проб, оценка состояния вегетативной нервной системы, Школа для пациентов с вазовагальными обмороками и ортостатической гипотензией);
- внутрисердечные электрофизиологические исследования (диагностика наджелудочковых и желудочковых тахикардий, определение источника эктопической активности, определение состояния проводящей системы сердца, определение показаний к оперативному лечению нарушений ритма и проводимости сердца).

## Восьмое кардиологическое отделение



**Заведующая 8-ым кардиологическим отделением**  
**к.м.н. Ю. Ф. Осмоловская**

Диагностика и лечение пациентов Отдела заболеваний миокарда и сердечной недостаточности проводится на базе 8-го клинического отделения, располагающего 45 койками в двухместных и одноместных палатах.

Основным направлением работы является диагностика и лечение хронической сердечной недостаточности, а также ее причин – ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, нарушений ритма сердца, клапанной патологии сердца, миокардитов, различных кардиомиопатий (дилатационной, гипертрофической, рестриктивной).

В рамках комплексной диагностики заболеваний применяются как стандартные методы исследования (электрокардиография, эхокардиография, рентгенография органов грудной клетки), так и высокотехнологичные методы – коронароангиография, магнитно-резонансная томография, мультиспиральная компьютерная томография, сцинтиграфия, эндомиокардиальная биопсия. Одним из проявлений сердечной недостаточности является наличие отека легких. Для измерения совокупного объема жидкости в легких на базе Отделения применяется уникальная мобильная неинвазивная система ReDS, что позволяет своевременно оптимизировать терапию.

Сотрудниками Отделения накоплен огромный опыт ведения больных с тяжелой сердечной недостаточностью, в том числе, рефрактерной к медикаментозной терапии. Широко применяются новые хирургические методы лечения - имплантация сердечных ресинхронизирующих устройств (бивентрикулярные стимуляторы), системы модуляции сердечной сократимости. Немаловажное значение имеет отбор пациентов с терминальной сердечной недостаточностью для имплантации устройств механической поддержки левого желудочка.

Активное участие принимается в работе Экспертного центра по амилоидозу сердца, основной задачей которого является оказание специализированной помощи больным с орфанной патологией – амилоидной кардиомиопатией. Помимо оказания помощи пациентам, сотрудниками проводятся научные исследования по вопросам диагностики и лечения, разрабатывается алгоритм ранней диагностики заболевания.



Высокую актуальность приобрела проблема идиопатического рецидивирующего перикардита – заболевание, также имеющее статус орфанного. Сотрудниками Отделения осуществляется дифференциально-диагностический поиск и лечение заболевания.

**На базе Отделения проводятся:**

- диагностика и лечение хронической сердечной недостаточности, выявление ее причин;
- диагностика и лечение миокардитов;
- диагностика и лечение различных кардиомиопатий, в том числе, амилоидной кардиомиопатии;
- диагностика и лечение перикардитов, в том числе, идиопатического рецидивирующего перикардита;
- диагностика и лечение кардиальной патологии (ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, нарушения ритма сердца, клапанная патология сердца), осложнившейся развитием сердечной недостаточности;
- определение показаний к интервенционным вмешательствам (катетерным абляциям) наджелудочковых и желудочковых нарушения ритма сердца, подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение;
- определение показаний к имплантации бивентрикулярных стимуляторов (ресинхронизирующего устройства), подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение, индивидуальный подбор параметров устройства;
- определение показаний к имплантации кардиовертера-дефибриллятора (транскатетерной, подкожной системы) в целях первичной и вторичной профилактики внезапной сердечной смерти, подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение, индивидуальный подбор параметров устройства;
- определение показаний к имплантации системы модуляции сердечной сократимости, подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение, индивидуальный подбор параметров устройства;
- определение показаний к имплантации устройств механической поддержки левого желудочка, подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение, индивидуальный подбор параметров устройства, курация пациентов в позднем послеоперационном периоде;
- определения показаний к хирургической коррекции клапанных пороков сердца, подготовка к оперативному вмешательству, послеоперационное наблюдение;
- определение показаний к трансплантации сердца

**Диагностическая база Отделения:**

- стандартная 12-канальная ЭКГ;
- холтеровское мониторирование ЭКГ; многосуточное мониторирование ЭКГ;
- прикроватное мониторирование ЭКГ с системой оповещения;
- ведение пациентов с различными имплантируемыми устройствами (электрокардиостимуляторы, бивентрикулярные ресинхронизирующие устройства, кардиовертеры-дефибрилляторы, модуляторы сердечной сократимости): проверка и индивидуальная настройка параметров работы приборов, анализ данных, выявление нарушений работы приборов;
- ведение пациентов с имплантированным устройством механической поддержки левого желудочка: проверка и индивидуальная настройка параметров работы системы, анализ данных, выявление нарушений работы;
- измерение совокупного объема жидкости в лёгких мобильной неинвазивной системой ReDS.

## Девятое кардиологическое отделение



**Заведующая 9-ым кардиологическим отделением**  
**к.м.н. А.К. Аушева**

На базе 9-го кардиологического отделения проводится диагностика, лечение и реабилитация пациентов кардиологического профиля. Отделение располагает 15 койками в комфортабельных одноместных и двухместных палатах. Оно оснащено всем необходимым оборудованием для проведения кардиореабилитации.

Реабилитация осуществляется пациентам, перенесшим инфаркт миокарда, чрескожные коронарные вмешательства, операции коронарного шунтирования, операции по протезированию клапанов сердца (включая транскатетерную имплантацию аортального и митрального клапанов), гибридные кардиохирургические операции. Реабилитация проводится также пациентам со стабильной ишемической болезнью сердца, пациентам хронической сердечной недостаточностью, в том числе с терминальной сердечной недостаточностью и имплантированными устройствами вспомогательного кровообращения левого и правого желудочков, имплантированным кардиовертером-дефибриллятором, имплантированным устройством для ресинхронизирующей терапии и другими устройствами.

Программы кардиореабилитации реализуются мультидисциплинарной командой специалистов, в состав которой входят кардиолог, диетолог, психолог, врач физической и реабилитационной медицины, специалист по лечебной физкультуре, психолог, при необходимости психиатр.

**На базе Отделения проводятся:**

- персонализированные программы кардиореабилитации с учетом диагноза, текущего клинического и психологического состояния каждого пациента;
- образовательные программы для пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями (Школа для пациентов с ишемической болезнью сердца, Школа для пациентов с артериальной гипертензией, Школа для пациентов с фибрилляцией предсердий, Школа по отказу от курения, Школа здорового питания и другие);
- групповые и индивидуальные занятия по дыхательной гимнастике и лечебной физкультуре;



- кардиопульмональное нагрузочное тестирование (эргоспирометрия) для комплексной оценки функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем в условиях физической нагрузки;
- индивидуальные контролируемые физические тренировки (с ЭКГ контролем) на велоэргометре и тредмиле. Интенсивность физических нагрузок определяется на основании результатов нагрузочных проб или кардиопульмонального нагрузочного тестирования (эргоспирометрии);
- оценка состава тела с помощью биоимпедансметрии;
- индивидуальные консультации врача-диетолога (с оценкой фактического питания пациента, пищевых привычек, уровня базового обмена и результатов биоимпедансметрии), медицинская помощь пациентам с ожирением, абдоминальным ожирением и другими метаболическими нарушениями;
- консультирование и оказание медицинской помощи по отказу от курения;
- психологическое тестирование с помощью специальных тестов (с согласия пациента);
- консультирование психологом (при необходимости психиатром) пациентов с тревожной симптоматикой, депрессивной симптоматикой, паническими атаками, кардиофобиями, нарушенным балансом работы и отдыха, нарушенными пищевыми привычками, нарушениями сна.

#### Клинико-диагностическая база Отделения:

- оборудование для проведения кардиопульмонального нагрузочного тестирования (эргоспирометрии), являющегося «золотым стандартом» оценки уровня кардиореспираторной выносливости пациентов;
- оборудования для проведения биоимпедансметрии для определения состава тела человека;
- зал лечебной физкультуры с необходимым оборудованием для проведения групповых и персональных физических тренировок.



Врач-патологоанатом патологоанатомического отделения  
Курилина Э.В.



Заведующая аптекой Власова Е.В.



Аптека









# ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КАРДИОЛОГИИ им. ак. В.Н. СМИРНОВА ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. ЧАЗОВА» МИНЗДРАВА РОССИИ

## АДМИНИСТРАЦИЯ



**Парфенова**  
Елена Викторовна

Директор  
Института экспериментальной кардиологии  
им. ак. В.Н. Смирнова,  
член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н.



**Плекханова**  
Ольга Сергеевна

Ученый секретарь  
Института экспериментальной кардиологии  
им. ак. В.Н. Смирнова, д.м.н.



Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова, являющийся структурным подразделением ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, создан в 1981 году на базе Отдела метаболизма миокарда, образованного в 1973 году в Научно-исследовательском институте клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова.

В настоящее время Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова представляет собой ведущий научно-исследовательский институт по изучению механизмов развития сердечно-сосудистых заболеваний и разработке новых методов их диагностики и лечения.

#### **Направления научных исследований:**

- биология сосудистой стенки и роль ее молекулярно-клеточных компонентов в патогенезе атеросклероза;
- физиология и патофизиология сердечно-сосудистой системы;
- молекулярные и клеточные механизмы тромбообразования;
- механизмы роста и ремоделирования кровеносных сосудов;
- молекулярно-клеточные механизмы повреждения сосудистой стенки и сердечной мышцы при ишемическом, реперфузионном, токсическом воздействии, сердечной недостаточности и сахарном диабете;
- регуляция репаративных/регенеративных процессов в сердце и сосудах;
- функциональная геномика и биотехнологии;
- разработка инновационных лекарственных препаратов для кардиологии и других областей медицины;
- разработка методов регенеративной медицины (генной и клеточной терапии, тканевой инженерии) для кардиологии и ангиологии;
- разработка новых методов диагностики.

Коллектив Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова сформирован из высококвалифицированных специалистов: биохимиков, молекулярных биологов, физиологов, цитологов, иммунологов, молекулярных генетиков, специалистов в области генной инженерии, фармакологов, биотехнологов, химиков, физиков, программистов.

Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова по уровню научной продукции, индексу цитирования, приоритетности проводимых исследований входит в пятерку лучших в стране по данным Science Citation Index.

В составе Института – 23 лаборатории, центр доклинических исследований, экспериментально-биологическая клиника, отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований, биобанк.

Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова, являющийся структурным подразделением ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, создан в 1981 году на базе Отдела метаболизма миокарда, образованного в 1973 году в Научно-исследовательском институте клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова.

В настоящее время Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова представляет собой ведущий научно-исследовательский институт по изучению механизмов развития сердечно-сосудистых заболеваний и разработке новых методов их диагностики и лечения.

#### **Направления научных исследований:**

- биология сосудистой стенки и роль ее молекулярно-клеточных компонентов в патогенезе атеросклероза;
- физиология и патофизиология сердечно-сосудистой системы;
- молекулярные и клеточные механизмы тромбообразования;
- механизмы роста и ремоделирования кровеносных сосудов;
- молекулярно-клеточные механизмы повреждения сосудистой стенки и сердечной мышцы при ишемическом, реперфузионном, токсическом воздействии, сердечной недостаточности и сахарном диабете;
- регуляция репаративных/регенеративных процессов в сердце и сосудах;
- функциональная геномика и биотехнологии;
- разработка инновационных лекарственных препаратов для кардиологии и других областей медицины;
- разработка методов регенеративной медицины (генной и клеточной терапии, тканевой

инженерии) для кардиологии и ангиологии;

- разработка новых методов диагностики.

Коллектив Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова сформирован из высококвалифицированных специалистов: биохимиков, молекулярных биологов, физиологов, цитологов, иммунологов, молекулярных генетиков, специалистов в области генной инженерии, фармакологов, биотехнологов, химиков, физиков, программистов.

Институт экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова по уровню научной продукции, индексу цитирования, приоритетности проводимых исследований входит в пятерку лучших в стране по данным Science Citation Index.

В составе Института – 23 лаборатории, центр доклинических исследований, экспериментально-биологическая клиника, отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований, биобанк.



## Лаборатория молекулярной эндокринологии



Руководитель – академик В.А. Ткачук

Лаборатория основана в 1982 году по решению академика Евгения Ивановича Чазова.

### Основные направления научных исследований

- Изучение процессов рецепции гормонов, цитокинов и факторов роста, их внутриклеточной сигнализации.
- Выяснение молекулярных механизмов регуляции роста тканей, миграции, пролиферации и дифференцировки клеток.
- Исследование механизмов регуляции направленного роста сосудов и нервов с участием урокиназной системы, роли урокиназной системы в процессах, опосредующих ранозаживление и фиброз, а также в эпителиально-мезенхимальном переходе.
- Изучается внутриклеточная сигнализация урокиназы и ее рецептора, приводящие к перестройке цитоскелета, перераспределению адгезивных контактов, стимуляции адгезии, миграции, пролиферации клеток и регенерации тканей.
- В лаборатории активно используются подходы, связанные с технологией редактирования генома CRISPR/Cas9. В частности, на основе этого метода созданы различные клеточные линии, которые могут быть в дальнейшем использованы для выявления новых потенциальных терапевтических мишеней или скрининга потенциальных препаратов для лечения заболеваний сердца и сосудов.

### Основные достижения лаборатории

Установлен молекулярный механизм влияния G-белков на развитие как гиперчувствительности, так и толерантности клеток к действию катехоламинов и лекарственных препаратов, впервые описано нарушение чувствительности клеток к гормонам, развивающееся при гипертонии, ишемии или инфаркте миокарда, раскрыт механизм влияния гипоксии на чувствительность клеток к гормонам.

В 90-х годах коллектив, руководимый В.А.Ткачуком, опубликовал пионерские работы об участии рецепторов растяжения в специфической регуляции экспрессии генов в сосудистых клетках. Впервые были описаны гормоноподобные эффекты липопротеидов низкой плотности и установлен рецептор – Т-кадгерин, через который эти эффекты осуществляются. В ходе дальнейших исследований было показано, что Т-кадгерин является навигационным рецептором, определяющим траекторию роста

нервов и сосудов. Позже было установлено, что Т-кадгерин, экспрессируемый в эндотелиальных клетках, способен регулировать проницаемость эндотелия, а также участвует в опухолевом ангиогенезе и росте и метастазировании меланомы.

Были проведены масштабные совместные исследования в области изучения механизмов роста и ремоделирования сосудов и репаративных процессов в сердечно-сосудистой системе. Коллективами, возглавляемыми В.А.Ткачуком, Е. В. Парфёновой, Р. Ш. Бибилашвили, С. П. Домогатским проведены работы, позволившие установить роль компонентов системы фибринолиза в процессах роста и ремоделирования сосудов, роста нервов, развития фиброза тканей, что позволило обозначить новые мишени для воздействия на эти процессы. Установлено взаимодействие урокиназы с белком внеклеточного матрикса фибулином-5. Показано, что фибулин-5 влияет на такие зависимые от интегринов эффекты урокиназы, как пролиферация и миграция клеток, внутриклеточная сигнализация. Исследования доменной специфичности урокиназы показали, что протеолитическая активность урокиназы играет критическую роль в регуляции миграции клеток и констриктивном ремоделировании поврежденной сосудистой стенки. Впервые доказано, что активирующее действие урокиназы на пролиферацию клеток опосредует супероксидный радикал, который действует как вторичный посредник. Выявлен новый путь сигнализации урокиназы, регулирующий экспрессию генов, опосредованный быстрой, зависимой от нуклеолина транслокацией урокиназы в ядро, и ответственный за фенотипическую трансформацию фибробластов в миофибробласты. Сотрудниками лаборатории впервые была определена третичная структура урокиназы и ее комплекса с урокиназным рецептором. На основании данных магнитно-резонансного анализа описан новый механизм взаимодействия урокиназы с урокиназным рецептором, согласно которому  $\beta$ -слои в ростовом домене не являются необходимым элементом для взаимодействия урокиназы с ее рецептором.

Были обнаружены уникальные свойства урокиназной системы в регуляции направленного роста нервов, формировании структур головного мозга и при регенерации нервов во взрослом организме, способность урокиназного рецептора опосредовать траекторию роста и ветвление аксонов. Впервые получены комплексные данные о роли урокиназной системы в регенерации нервов, выживаемости, дифференцировке и гибели нейронов. Выявлена защитная роль рецептора урокиназы в выживаемости нейронов, которая обеспечивается взаимодействием uPAR с  $\alpha 5\beta 1$  интегринами. Впервые раскрыты биохимические и молекулярно-биологические механизмы участия урокиназной системы в процессах роста и ветвления аксонов. Показано, что в механизме направленного роста нервов с участием урокиназного рецептора важную роль играет его взаимодействие с рецепторными тирозинкиназами – рецептором эпидермального фактора роста и рецептором нейротрофинов. Установлено, что активация внутриклеточной сигнализации также опосредует выживаемость и дифференцировку нейронов. Обнаружено, что урокиназная система выполняет двоякую функцию: при связывании uPA с uPAR активируется внутриклеточная сигнализация, опосредующая выживаемость, дифференцировку и нейритогенез, а в отсутствие uPAR урокиназа проникает в ядро и вызывает активацию транскрипционного фактора NF- $\kappa$ B в клетках.

Так как урокиназная система играет важную роль в канцерогенезе и метастазировании, использование подходов для снижения ее активности или нокаутирования представляет собой перспективный подход для создания противоопухолевых препаратов. Используя систему редактирования генома CRISPR/cas9 для делеции гена урокиназного рецептора, показано, что его нокаут в клетках нейробластомы приводит к снижению пролиферации, деградаци ДНК и каспазозависимой клеточной гибели.

Впервые было показано, что ген урокиназного рецептора является геном раннего ответа в головном мозге при стимуляции нейрональной активности. При помощи методов поиска *in silico* и секвенирования образцов мозга мыши были идентифицированы микроРНК, экспрессируемые с гена урокиназного



рецептора. Обнаружен принципиально новый механизм регуляции экспрессии транскрипционных факторов Mef2d, Snrnp200 и Emx2 в головном мозге мыши посредством обнаруженных микроРНК.

Сотрудниками лаборатории выделены и охарактеризованы мезенхимные стволовые клетки жировой ткани человека. Обнаружена способность этих клеток стимулировать регенерацию тканей, индуцировать рост кровеносных сосудов и нервов. Выявлены механизмы такой стимуляции, установлено, что стимулирующее влияние мезенхимных стволовых клеток обусловлено как растворимыми продуктами секреции (факторами роста, цитокинами и хемокинами), так и генерацией микровезикул. Оценено влияние воспаления и гипоксии на функциональную активность этих клеток. Установлено, что скорость миграции мезенхимных клеток контролируется рецептор-зависимым механизмом, включающим активацию НАДФН-оксидаз, образование активных форм кислорода и накопление внутри клеток пероксида водорода.

Описан новый транскрипционный фактор Pterp1 и механизм регуляции активности PPAR $\gamma$  - мастер-регулятора адипогенеза и липидного метаболизма. Показано, что Pterp1 относится к семейству гомеобокс-содержащих факторов, которые критически важны для дифференцировки клеток, в том числе в адипоцитарном направлении. Получены данные о том, что Pterp1 может регулировать чувствительность клеток к действию инсулина.

Научные исследования лаборатории поддержаны Государственными заданиями, грантами Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда. Результаты работы Лаборатории публикуются в ведущих российских и зарубежных научных журналах.



Лаборатория молекулярной эндокринологии

## Лаборатория ангиогенеза



**Руководитель – д.м.н., профессор,  
член-корреспондент РАН, Е.В. Парфенова**

Лаборатория ангиогенеза была создана в 2006 году по инициативе академика Е.И. Чазова и академика В.А. Ткачука из числа сотрудников лаборатории молекулярной эндокринологии.

Направления научной деятельности Лаборатории ангиогенеза включают изучение молекулярных и клеточных механизмов роста и ремоделирования кровеносных сосудов, регенеративных/репаративных процессов в сердце, регуляции регенеративных функций стволовых и прогениторных клеток и тканевых клеточных ниш, разработка технологий повышения регенеративных свойств постнатальных стволовых клеток, разработка генных, клеточных и тканеинженерных подходов к лечению заболеваний сердца и сосудов.

Отдельным направлением научной работы Лаборатории является исследование фундаментальных механизмов развития инсулиновой резистентности, функции жировой ткани как регулятора системного метаболизма, термогенеза и бежевого адипогенеза, стволовых клеток жировой ткани как предшественников адипоцитов и модуляторов их функций, разработка тканеинженерных подходов, основанных на применении генетически-модифицированных адипоцитов для терапии метаболических заболеваний.

### Основные достижения лаборатории:

- коллектив лаборатории ангиогенеза многие годы занимается изучением роли урокиназной системы в механизмах ангиогенеза, ремоделирования тканей и регуляции клеточного гомеостаза. Установлена роль урокиназы в ангиогенезе и впервые показана возможность стимуляции ангиогенеза при ишемии тканей путем гиперэкспрессии урокиназы, что позволило создать геннотерапевтический препарат для лечения ишемии нижних конечностей на основе гена урокиназы, успешно прошедший доклинические исследования и первую фазу клинических испытаний
- на основании фундаментальных исследований механизмов развития диффузного фиброза сердца у мышей, нокаутных по гену рецептора урокиназы PLAUR (uPAR), установлена роль рецептора урокиназы в развитии интерстициального и периваскулярного фиброза миокарда и поддержания жизнеспособности прогениторных клеток сердца за счет модуляции сигналов, способствующих выживанию и проангиогенным свойствам этих клеток. Это позволило рассматривать рецептор урокиназы как перспективную



терапевтическую мишень для лечения фиброза сердца и повышения выживаемости прогениторных клеток сердца при трансплантации

- раскрыты молекулярные механизмы аддитивного влияния на ангиогенез факторов роста – VEGF и HGF, что позволило создать комбинированный генно-терапевтический лекарственный препарат для лечения ишемии нижних конечностей и миокарда, прошедший доклинические исследования эффективности на клинически релевантных моделях
- раскрыты механизмы влияния мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани на ангиогенез, включающие как паракринную активность, в том числе секрецию внеклеточных везикул, так и прямые взаимодействия с эндотелиальными клетками; установлена роль прямых взаимодействий в обеспечении стабилизации образующейся сосудистой сети; впервые продемонстрирована возможность эффективного восстановления кровоснабжения ишемизированной конечности и миокарда у экспериментальных животных с помощью трансплантации мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани
- установлен молекулярный механизм снижения ангиогенных свойств мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани у больных ишемической болезнью сердца в сочетании с сахарным диабетом 2 типа, обусловленный увеличением секреции ингибиторов ангиогенеза. Продemonстрирована возможность коррекции сниженных ангиогенных свойств мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани за счет генетической модификации
- разработаны методы генетической модификации стволовых и прогениторных клеток с помощью лентивирусных, аденоассоциированных и бакуловирусных конструкций, позволяющих направленно изменять терапевтические свойства клеток
- установлены молекулярные механизмы влияния факторов воспаления на ангиогенные свойства мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток, которые обусловлены многократным повышением экспрессии и секреции ангиогенных факторов роста, хемокинов и молекул адгезии, с чем связано увеличение их способности стимулировать ангиогенез при трансплантации в ишемизированные ткани
- сравнительно новым направлением исследований лаборатории является изучение роли эпикарда в регуляции репаративных процессов в сердце, в рамках которого разработаны методы получения клеток эпикарда человека и мыши, созданы *ex vivo* модели эпикардальной клеточной ниши, охарактеризованы механизмы активации эпикарда при ишемическом повреждении сердца, показана возможность стимуляции регенеративных процессов в сердце путем активирующих воздействий на эпикард с помощью эпикардальной трансплантации тканеинженерных конструкций, в том числе на основе генетически-модифицированных клеток, а также интраперикардального введения секрета прогениторных клеток
- совместно с Факультетом фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова разработана платформа получения высокотехнологичных лекарственных препаратов для лечения ишемических заболеваний сердца и нижних конечностей на основе тканеинженерных конструкций, состоящих из клеточных пластов, сформированных из генетически модифицированных МСК, в которых направленно изменен секретом для придания им прорегенеративных, ангиогенных и антифиброзных свойств. В основу платформы положены результаты фундаментальных исследований, показавшие, что клеточные пласты с известной степенью допущения моделируют микроокружение тканевой клеточной ниши, поддерживающее жизнеспособность и регенеративные свойства стволовых клеток. Эффективность клеточных пластов доказана на моделях инфаркта у мыши и крысы и модели ишемии задней конечности у мыши. Завершен этап доказательства концепции, работа переходит к доклиническим испытаниям безопасности.
- в Лаборатории поставлены и используются практически все известные модели ангиогенеза *in vitro*, разработаны 3-D модели клеточной периваскулярной и эпикардальной ниши; используется широкий спектр моделей патологий у экспериментальных животных: модель инфаркта миокарда и модель криповреждения миокарда у мыши и крысы, модель ишемии задней конечности у мыши, модель острого перикардита, сердечной

недостаточности (коарктация аорты и индуцированной высокожировой диетой), а также модели псориаза и локального повреждения кожи у грызунов.

- на основании изучения свойств мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани при ожирении и сахарном диабете 2 типа сформулирована гипотеза, согласно которой развитие сахарного диабета 2 типа связано с нарушением пролиферативной активности и адипогенной дифференцировочной способности мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани с последующим развитием митохондриального стресса и воспалительного процесса. Получены приоритетные данные, указывающие, что в основе механизма нарушения адипогенной дифференцировки мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани лежит сдвиг их дифференцировочного потенциала в остеогенном направлении.



Лаборатория ангиогенеза

- разработана *in vitro* модель липид-индуцированной инсулинорезистентности, с помощью которой проведены пионерские работы, установившие вклад интерлейкина-4 в регуляцию метаболической активности зрелых адипоцитов и впервые установлено, что интерлейкин-4 улучшает инсулиновую чувствительность адипоцитов, но его действие на клетки происходит по STAT6-независимому механизму, не связано с трафиком глюкозных транспортеров и приводит к активации экспрессии митохондриальных генов, что указывает на потенциал использования интерлейкина-4 как компонента комбинированной терапии в коррекции инсулинорезистентности.
- установлен механизм инсулин-сенситизирующего действия синтетического аналога глюкагон-подобного пептида-1 Лираглутида на зрелые адипоциты, связанный с активацией аденилатциклазы и стимуляцией образования термогенной жировой ткани
- разработана наиболее физиологическая модель ожирения и сопутствующих метаболических осложнений на основе высокожировой диеты у мыши, с помощью которой установлены механизмы диетарного контроля процессов регенерации



- разработана генетическая конструкция в виде нередактирующей системы CRISPRa для гена белка термогенина (UCP1) и получены модифицированные клетки с экспрессией UCP1 и тканеинженерные конструкции в виде клеточных пластов из этих клеток; показано, что в организме животного данные конструкторы не вызывают воспаления, успешно васкуляризируются и сохраняют адипоцитарный фенотип и высокую экспрессию UCP1.
- Лаборатория много лет активно сотрудничала с учеными из Университета Пенсильвании (D. Cines, V. Stepanova), Университета Индианы (K. March), Университетского медицинского центра Рочестера (штат Нью-Йорк) (B. Berk), Национального университета Цинь Хуа (Тайвань) (Yu-Chen Hu).
- Многолетнее активное научное сотрудничество продолжается с Факультетом фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова (В.А. Ткачук), ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России (М.В. Шестакова), с Институтом цитологии и генетики СО РАН (С.М. Закиян), с Институтом Цитологии РАН (А.Б. Малашичева).

Научные исследования Лаборатории ангиогенеза поддерживаются Государственными заданиями, грантами Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда.

Результаты работы Лаборатории ангиогенеза публикуются в ведущих российских и зарубежных научных журналах.

## Лаборатория электрофизиологии сердца



**Руководитель – д.б.н., профессор В.С. Кузьмин**

Лаборатория электрофизиологии сердца института экспериментальной кардиологии организована в 1976 году замечательным русским физиологом Леонидом Валентиновичем Розенштраухом, академиком РАН, лауреатом Государственной Премии СССР (1978, 1985 гг.) и России (2003 г.), создателем советской и российской научной школы электрофизиологии сердца. В период с 2020 по 2023 год лабораторию возглавлял его ученик д.б.н. Абрамочкин Д.В.

### Основные направления деятельности лаборатории

Фундаментальные исследования, проводимые в лаборатории электрофизиологии сердца (ЛЭС), связаны с изучением механизмов электрических процессов в мембране кардиомиоцитов, выявлением особенностей взаимосвязи кардиомиоцитов в ткани, изучением механизмов формирования, регуляции ритма сердца в его пейсмекере и закономерностей распространения возбуждения в отделах сердца. Прикладные аспекты деятельности лаборатории связаны с исследованием причин дисфункции пейсмекера, нарушений ритма, возбудимости, поиском новых способов фармакологической и интервенционной терапии сердечных патологий, сопровождаемых нарушением его электрической активности.

В настоящее время в лаборатории электрофизиологии сердца ведутся исследования, связанные с разработкой антиаритмических лекарственных препаратов (ААП), практически-значимые исследования лаборатории направлены на изучение способов ослабления нежелательных побочных эффектов фармакологических препаратов в сердце.

### Наиболее важные результаты и достижения

- Разработка антиаритмических лекарственных средств. С момента основания в лаборатории проведено исследование механизмов действия и эффективности целого спектра соединений, используемых в настоящее время как лекарственные препараты. К этому перечню относятся кардиотропные средства с антиаритмическим, антиангинальным, симпатолитическим, антигипертензивным, антигипертрофическим действием, включая фенилалкиламиновые соединения с комбинированной альфа (1,2)-, бета-(1,2,3)-



блокирующей активностью, а также терпеноидные соединения семейства аконитина (лаппаконитин - «аллапинин»), демонстрирующие т.н. «мембранстабилизирующие» свойства. Сотрудниками ЛЭС разработано несколько лекарственных средств, направленных на купирование и предотвращение наджелудочковых аритмий, включая ААП т.н. «I класса» - этmozин и этализин, относящиеся к производным фенотиазинового ряда. Лабораторией электрофизиологии внесен ключевой вклад в разработку, внедрение, доказательство эффективности и безопасности отечественных антиаритмических препаратов III класса нового поколения нибентана и кавутилида («рефралон», «ниферирил»).

- Модели сердечнососудистых патологий и прикладные исследования. Сотрудниками ЛЭС разработан и валидирован ряд животных и тканевых моделей предсердных тахикардий, включая т.н. ваготоническую модель фибрилляции предсердий, модель фенилэфрин-индуцированных желудочковых тахикардий по типу «пируэт» (TdP), позволяющих исследовать механизмы формирования нарушений ритма сердца, а также осуществлять поиск способов предотвращения аритмий. В ЛЭС создана технология полного цикла исследования антиаритмической эффективности и безопасности потенциальных ААП с использованием животных моделей, in vivo электрофизиологии, тканей сердца, первичных культур и изолированных дифференцированных кардиомиоцитов, клеточных систем гидрологической экспрессии.



Лаборатория электрофизиологии сердца

- Выяснение особенностей электрической активности миокардиальной ткани торакальных вен в связи с их аритмогенностью. В лаборатории электрофизиологии сердца установлен ряд механизмов, лежащих в основе высокой аритмогенности кардиомиоцитов так называемой миокардиальной обкладки («муфты», «рукавов») торакальных вен. В лаборатории электрофизиологии сердца выявлен ряд свойств кардиомиоцитов легочных

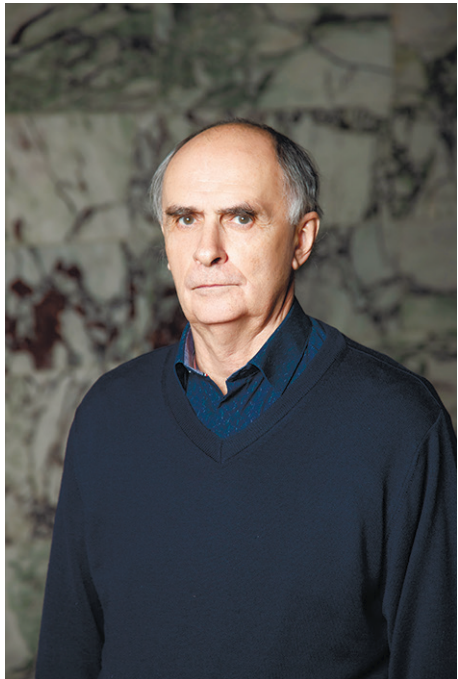
и полых вен, которые усиливают их способность к генерации автоматической активности, и, в конечном итоге, служат причиной возникновения фибрилляции предсердий, в подавляющем количестве случаев.

- Идентификация новых эндогенных регуляторов электрической активности миокарда. Одним из направлений работы ЛЭС в фундаментальной области является поиск эндогенных регуляторов электрофизиологических свойств рабочего миокарда сердца и его пейсмекера – синоатриального узла. В ЛЭС установлено, что малые некодирующие молекулы РНК (микроРНК), избирательно экспрессируемые в сердце (miR-486-3p, miR-1, miR-133a-3p), могут модулировать эффекты симпатического отдела вегетативной нервной системы в синоатриальном узле, предсердном и желудочковом миокарде, могут усиливать адренергическую проаритмическую автоматию в миокарде торакальных вен. Сотрудниками ЛЭС впервые показано, что пуриновые соединения - динуклеотид-полифосфаты, внеклеточный НАД<sup>+</sup>, высвобождаясь симпатическими терминалями и оказывая влияние на  $\beta$ -адренергическую сигнализацию, модулируют электрическую активность и сократимость миокарда.

- Исследование фундаментальных механизмов функционирования ритмоводителя сердца – синоатриального узла. При исследовании структурно-функциональной организации пейсмекера сердца установлено, что ткань ритмоводителя сердца включает значительное количество функционально активных иммунокомпетентных клеток – тучных клеток, макрофагов, относящихся к разным популяциям. В лаборатории электрофизиологии сердца впервые показано, что резидентные иммунные клетки оказывают существенное влияние на развитие и функционирование ритмоводителя сердца, критически важны для сохранения нормальной функции ритмоводителя сердца при системных воспалительных реакциях, «избыточном» иммунном ответе.



## Лаборатория стволовых клеток человека



и.о. руководителя – к.м.н. С.И. Рябов

Лаборатория была создана в 2001 году академиком РАН Смирновым Владимиром Николаевичем, лауреатом Ленинской и Государственной премий СССР в области науки и техники, который был ее руководителем в течение 20 лет.

### Основные направления научных исследований:

- Изучение возможностей клеточной терапии, использующей клетки человеческого организма, доступные и безопасные для клинического применения.
- Теоретическое и экспериментальное обоснование возможности применения клеточной терапии криоконсервированными клетками пуповинной крови человека в лечении заболеваний сердечно-сосудистой и центральной нервной системы.
- Разработка протоколов, организация и проведение клинических исследований с применением криоконсервированных клеток пуповинной крови человека с целью внедрения клеточной терапии в практику здравоохранения.

### Результаты исследований последних лет

- Экспериментально и клинически подтверждена эффективность применения клеток пуповинной крови человека в клеточной терапии некоторых заболеваний, лечение которых имеет высокое социальное значение. В экспериментальных исследованиях на животных, а также и клинических исследованиях (совместно с НИИ скорой помощи им.В.Н.Склифосовского), показано, что клеточная терапия аллогенными криоконсервированными моноклеарными клетками пуповинной крови человека в остром периоде тяжелой спинальной травмы уменьшает объем повреждений нервной ткани спинного мозга и улучшает восстановление двигательной и вегетативной функций пострадавших, сокращает сроки их реабилитации.
- Совместно с Банком стволовых клеток «КриоЦентр» и при участии отдела томографии НМИЦ Кардиологии им.акад.Е.И.Чазова на базе Научного центра психического здоровья РАМН разработаны протоколы и проведены клинические исследования эффективности

применения концентрата ядродержащих аллогенных клеток пуповинной крови у больных простой формой шизофрении с явлениями астенического дефекта в состоянии ремиссии, у пациентов с терапевтически резистентными депрессиями и у пациентов с ипохондрическими ремиссиями при шизофрении. Показана эффективность применения аллогенных клеток пуповинной крови человека у детей, больных разными формами аутизма.



Лаборатория стволовых клеток человека



## Лаборатория физико-химических методов исследования



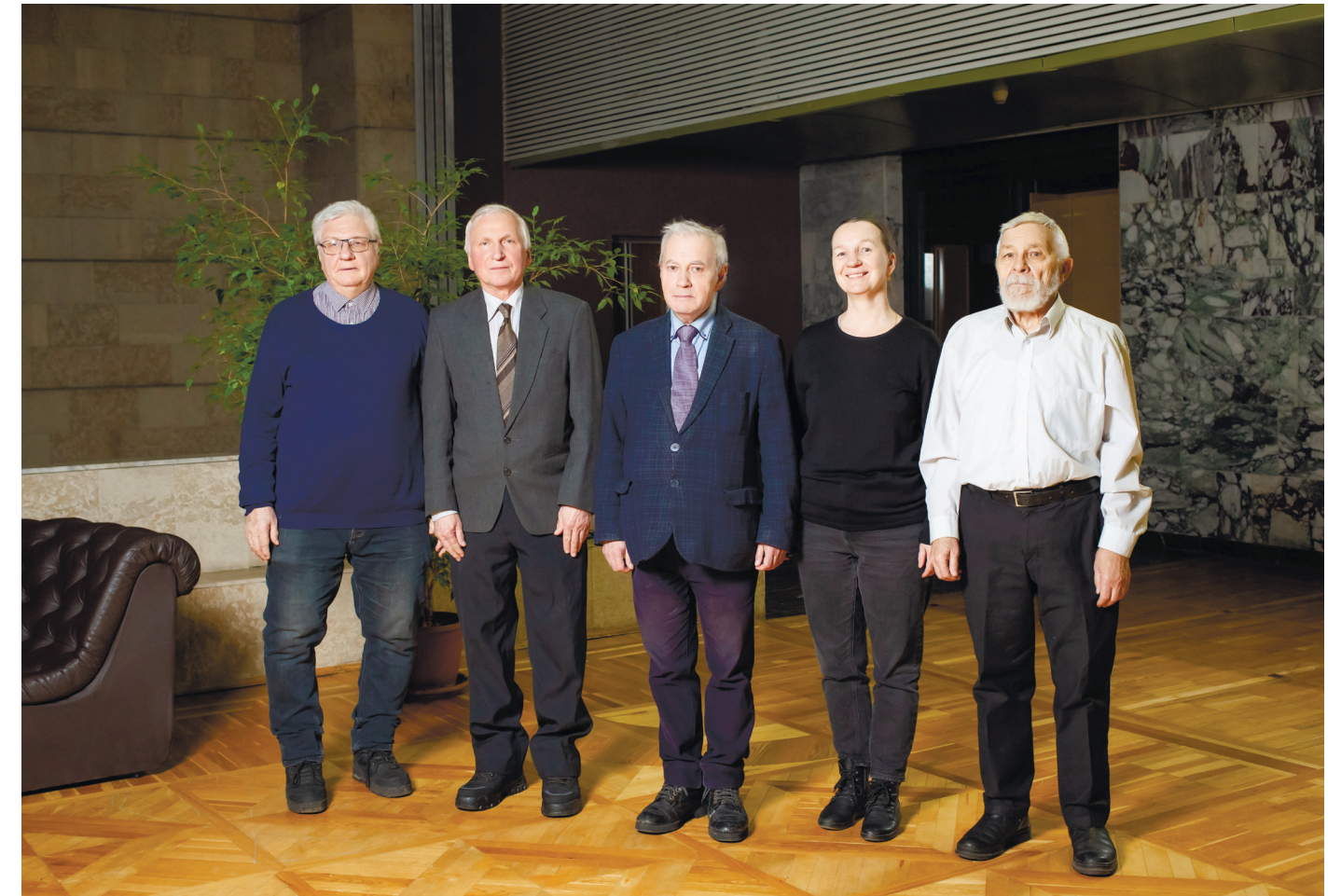
и.о. руководителя – д.б.н. А.А. Тимошин

Лаборатория образована в 1981 году. Со дня основания и в течение 43 лет лабораторией руководил профессор, доктор физико-математических наук Энно Куставич Рууге.

### Направления научной деятельности:

- изучение энергетического метаболизма клеток сердечной мышцы в условиях гипоксии/реоксигенации и окислительного стресса;
- выяснение роли активных форм кислорода, оксида азота и физиологически значимых комплексов оксида азота в прооксидантных и антиоксидантных процессах в клетках миокарда;
- исследование структурных характеристик физико-химических свойств фармакологически активных соединений, модельных и биологических мембран.
- Сотрудники Лаборатории имеют большой опыт изучения энергетического метаболизма, антиоксидантных и прооксидантных процессов в клетках сердечно-сосудистой системы, проводимых с помощью методов магнитной радиоспектроскопии, оптической спектроскопии, различных биохимических и физиологических методов. Их исследования внесли значительный вклад в выяснение роли свободных радикалов и парамагнитных комплексов металлов в биологических системах.
- С помощью электронного парамагнитного резонанса-спектроскопии спиновых ловушек и электронного парамагнитного резонанса-оксиметрии были выявлены основные закономерности генерации супероксидных радикалов в комплексе III митохондрий сердца.
- Успешно проведено исследование закономерностей генерации супероксидных радикалов митохондриями сердца при разных значениях парциального давления кислорода в условиях гипоксии и последующей реоксигенации.
- Накоплен существенный опыт по изучению коэнзима Q и железо-серных центров как электронных переносчиков в клетках сердечно-сосудистой системы.
- Проведено детальное исследование антиоксидантных и прооксидантных свойств оксида азота и динитрозильных комплексов железа, взаимодействия оксида азота с супероксидными радикалами.

- Изучено взаимодействие ферритина – основного депо железа в клетке – с активными формами кислорода и азота.



Лаборатория физико-химических методов исследования

- В настоящее время предметом исследования является потенциал динитрозильных комплексов железа, как терапевтического средства, изучение процессов образования и разрушения динитрозильных комплексов железа с различными лигандами в модельных системах и биологических образцах, механизмов гипотензивного действия этих соединений, их взаимодействия с активными формами кислорода и азота, а также роль динитрозильных комплексов железа в качестве доноров оксида азота и нитрозония в клетках и тканях организма. На основе динитрозильных комплексов железа с тиол-содержащими лигандами, такими как глутатион и ацетилцистеин, разрабатываются новые лекарственные препараты для регуляции артериального давления, заживления ран и ожогов. Следует отметить, что эти препараты, например, «Оксаком» обладают также антиоксидантными и цитопротекторными свойствами. Особый научный интерес представляет двойственное действие оксида азота и его производных, которые могут быть как прооксидантными, так и антиоксидантными агентами. В ходе формирования динитрозильных комплексов железа связываются ионы «свободного» железа, тем самым предотвращается прооксидантное действие последних. Использование природных хелаторов железа вместе с динитрозильными комплексами железа позволит регулировать NO-донорные свойства этих комплексов в биологических системах. Проведённые в Лаборатории исследования показали, что такие природные формы депонирования оксида азота, как динитрозильные комплексы железа с амфифильным лигандом на основе N-ацетил-L-цистеина, могут быть использованы для трансдермального, сублингвального и ингаляционного введения в организм. Разработан и оптимизирован синтез комплексов



## Лаборатория экспериментальной патологии сердца



Руководитель – д.м.н., профессор В.И. Капелько

Лаборатория была создана в 1978 году как Лаборатория физиологии миокарда. В 1986 году Лаборатория физиологии миокарда была переименована в Лабораторию экспериментальной патологии сердца.

### Основные направления научных исследований

- изучение сократительной функции миокарда;
- изучение насосной функции сердца;
- изучение патогенеза хронической сердечной недостаточности;
- изучение диастолической дисфункции;
- изучение роли коннектина (титина) в патогенезе хронической сердечной недостаточности;
- поиск и испытание новых кардиотропных препаратов («Метилин», «Оксаком», ПИК7);
- изучение эндотелиальной дисфункции;
- изучение механогенной регуляции гидравлического сопротивления артерий;
- изучение роли эндотелиального гликокаликса в регуляции тонуса сосудов;
- изучение протективной функции эндотелиального гликокаликса.

### Достижения Лаборатории

- Впервые сотрудниками Лаборатории было продемонстрировано, что расслабление миокарда является наиболее чувствительным элементом сократительной функции миокарда при действии гипоксии, ишемии, ацидозе и оно закономерно замедляется при любом нарушении сократимости миокарда.
- Впервые сотрудниками Лаборатории было установлено, что расслабление миокарда критически зависит от адекватного энергоснабжения миофибрилл в форме креатинфосфата, а не АТФ.
- На трех моделях хронической сердечной недостаточности – токсическом действии антрациклинового антибиотика доксорубина, действии изопротеренола и при диабете 1 типа – сотрудниками Лаборатории было установлено, что формирование систолической дисфункции сердца со снижением минутного объема проходит через стадию диастолической дисфункции. Данная форма, таким образом, является первой стадией

динитрозильных комплексов железа с амфифильным лигандом в лабораторных условиях, методика количественной идентификации этих комплексов в биологических жидкостях и тканях методом электронного парамагнитного резонанса, разрабатываются методики стабилизации этих комплексов в условиях длительного хранения препарата с использованием свободного N-ацетил-L-цистеина, глицерина и различных антиоксидантных добавок. Флавоноиды и другие антиоксиданты (α-токоферол, коэнзим Q и аскорбат), перехватывая свободные радикалы, могут стабилизировать препараты динитрозильных комплексов железа при хранении.

- Показано, что в результате трансдермального введения динитрозильных комплексов железа с амфифильным лигандом инициируется транслокация стабилизированных форм оксида азота через кожный покров в организм, в результате чего регистрируется существенное увеличение общего уровня оксида азота в ткани лёгких и печени животного. Установлено, что в случае сублингвального введения этого препарата наблюдалось достоверное увеличение общего уровня оксида азота в ткани сердца и печени, причём наиболее существенный эффект установлен для печени животного. Предварительные результаты показывают образование связанных с белками динитрозильных комплексов железа в легких животного в результате ингаляционного введения динитрозильных комплексов железа с амфифильным лигандом.



хронической сердечной недостаточности, что объясняет наблюдаемое в настоящее время ее превалирование перед систолической дисфункцией.

- Сотрудники Лаборатории установили, что переход от диастолической к систолической дисфункции определяется величиной артериальной упругости. При равных показателях сократимости миокарда систолическая дисфункция развивалась у крыс с повышенной артериальной упругостью. Особенно это проявлялось при диабете 1 типа, при котором продукты гликирования глюкозы повреждают эндотелий сосудов. В связи с этим очевидно, что терапия диастолической дисфункции не может быть стандартной, она должна учитывать патогенетический фактор.
- При диастолической дисфункции изменения расслабимости и растяжимости миокарда являются компенсаторной реакцией в ответ на снижение сократимости миокарда. В зависимости от природы действующего патологического фактора они позволяют либо улучшить кровенаполнение сердца и повысить минутный объем, либо повысить диастолическую упругость миокарда, способствующую развитию давления. Эти реакции осуществляются благодаря изменениям структуры саркомерного белка коннектина (титина), что выяснилось в содружестве с биофизиками Института теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук.
- В Лаборатории разработаны новые способы оценки расслабления и диастолической упругости миокарда. Сердца крыс с патологией сердца были неспособны ускорять снижение давления в левом желудочке в ауковольмической фазе, когда уже начинается наполнение желудочка, поэтому повышалось диастолическое давление, требующее повышения давления в малом круге.
- При анализе кривых давления левого желудочка пациентов при плановой катетеризации обнаружено, что примерно у трети пациентов наблюдали ускорение расслабления в ауковольмической фазе, в то время как у большинства пациентов этот показатель снижался, что сопровождалось повышенным диастолическим давлением в левом желудочке. Полученные данные свидетельствуют о наличии двух типов адаптации сердца к условиям сниженной сократимости миокарда.
- Синтезированный в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России при участии профессора А.Ф. Ванина (Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук) препарат «Оксаком», представляющий синтетический аналог динитрозильных комплексов железа, являющихся естественным депо оксида азота в организме, показал свою эффективность в ликвидации гипертонических кризов у пациентов. Препарат не имеет аналогов, он успешно прошел необходимые фармакологические исследования и две фазы клинических испытаний. Кроме того, он успешно снижал повышенное давление в малом круге при легочной артериальной гипертензии. Его введение *in vivo* крысам с хронической сердечной недостаточностью повышало и сократимость, и расслабимость миокарда, что делает перспективной разработку способов постоянного введения Оксакома в организм.
- Сотрудники Лаборатории принимали участие в изучении окислительного стресса. Окислительный стресс является обязательным компонентом патогенеза кардиомиопатий и хронической сердечной недостаточности. Для уменьшения его повреждающего действия мы использовали митохондриальный антиоксидант – пластомитин, созданный в Институте митохондриологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Его введение вместе с доксорубицином успешно предотвратило развитие и систолической, и диастолической дисфункции левого желудочка. Таким образом, его применение вместе с доксорубицином потенциально способно предотвратить развитие хронической сердечной недостаточности у пациентов онкологического профиля.
- Еще в 70-х годах прошлого века профессор В.М. Хаютин показал, что артерии расширяются в ответ на повышение в них скорости кровотока. Дальнейшие исследования позволили установить, что это свойство артерий реализуется благодаря способности эндотелия расслаблять гладкие мышцы при увеличении действующей на стенку силы вязкого трения (напряжения сдвига). В дальнейшем, сотрудники Лаборатории показали, что механорецепторами, воспринимающими эту силу, являются не сами по себе эндотелиоциты, а покрывающий их тонкий слой макромолекул – эндотелиальный

гликокаликс. Деформируясь под действием напряжения сдвига, гликокаликс стимулирует выделение клетками эндотелия оксида азота (NO), расслабляющего гладкие мышцы. Обусловленная механочувствительностью эндотелия регуляция тонуса артерий обеспечивает значительные изменения их гидравлического сопротивления в ходе сосудистых реакций.

- В опытах на магистральных артериях кошек, кроликов и крыс сотрудники Лаборатории показали, что чувствительность эндотелия к напряжению сдвига обеспечивает значительное ослабление вазоконстрикции при действии сосудосуживающих стимулов, что может предотвращать развитие спазма. Механочувствительность эндотелия также обеспечивает развитие острой стадии коллатерального кровоснабжения органов при окклюзиях магистральных артерий. Эта же регуляция тонуса сосудов при изменениях напряжения сдвига на стенке позволяет достигать максимальных величин кровотока при интенсивной работе органов (рабочей гиперемии).
- В экспериментах на культуре клеток пупочной вены человека сотрудники Лаборатории доказали, что эндотелиальный гликокаликс является барьером, препятствующим адгезии тромбоцитов к сосудистой стенке. Полученные данные дают основания утверждать, что именно повреждение гликокаликса является первым этапом, приводящим к дисфункции эндотелия и, в конечном счете, к атеросклеротическому поражению сосудов.



Лаборатория экспериментальной патологии сердца

- В исследованиях, осуществленных на больных, пораженных вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19), сотрудники Лаборатории установили, что эта инфекция сопровождается выраженным повреждением эндотелия, его значительной десквамацией, что приводит к развитию тромботических осложнений. Сотрудники Лаборатории также показали, что ангиопротектор сулодексид, предохраняя эндотелиальный гликокаликс, способен существенно уменьшать степень повреждения эндотелиоцитов, снижать степень активации тромбоцитов и нарушения в механике эритроцитов. Все эти эффекты, взятые вместе, обеспечивают защиту сосудистой стенки и системы крови от тяжелых повреждающих воздействий, что может иметь большое значение для протекции органов при вирусном и бактериальном заражении.



**Патенты Российской Федерации на изобретения:**

- «Полимерная композиция для получения стабилизированной формы динитрозильного комплекса железа и способ получения указанной формы комплекса» (RU2291880C1; 2007 г.)
- «Амид октапептида, обладающий способностью повышать артериальное давление и частоту сердечных сокращений» (RU2346001C1; 2009 г.)
- «Способ непрерывной динамической оценки сократимости левого желудочка сердца человека» (RU2362483C2; 2009 г.)
- «Средство для увеличения выживаемости при острой кровопотере» (RU2403911C1; 2010 г.)
- «Амид нонапептида, препятствующий повышению гиперпроницаемости сосудистого эндотелия» (RU2493164C1; 2013 г.)
- «Средство против гипоксии миокарда» (RU2522953C1; 2014 г.)
- «Способ получения нонапептидов» (RU2592282C1; 2016 г.)
- «Устройство для определения количества частиц и распределения их по скоростям в жидких биологических средах» (RU206033U1; 2021 г.)
- «Способ выявления поражения сосудистого эндотелия» (RU2766781C1; 2022 г.)
- «Применение динитрозильного комплекса железа с глутатионом для лечения больных с легочной артериальной гипертензией» (Заявка № 202218869 зарегистрирована 04-10-2023 г.)

## Лаборатория метаболизма сердца

**Руководитель – д.б.н., профессор О.И. Писаренко**

Лаборатория метаболизма сердца создана в 1994 году по инициативе академика В.Н. Смирнова, директора Института экспериментальной кардиологии.

**Основные направления научных исследований**

- Изучение биохимических механизмов адаптации миокарда к ишемии и реперфузии;
- Изучение сдвигов в азотистом и углеводном обмене сердца у больных ИБС и изменений в энергетическом состоянии миокарда при проведении кардиохирургических вмешательств;
- Использование фармакологического пре- и посткондиционирования для защиты сердца при ишемии и реперфузии.

**Наиболее значимые результаты исследований**

- Высказана и подтверждена гипотеза о сопряжении анаэробного гликолиза, реакций малат-аспартатного челнока и субстратного фосфорилирования в цитозоле и митохондриях за счет катаболизма аспарагиновой и глутаминовой кислот при ишемии. На этой основе были разработаны оригинальный кардиоплегический и реперфузионный раствор («Глутон» и «Перфусол») для защиты миокарда во время операций на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения. Пилотный выпуск этих препаратов был осуществлён на Экспериментальном предприятии медико-биологических препаратов ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, успешное тестирование проведено в Отделе сердечно-сосудистой хирургии.
- Обоснована стратегия регуляции внутриклеточного pH и обмена в ишемизированном сердце с помощью селективного ингибирования изоформы-1 Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> переносчика в сарколемме. Показано, что по степени уменьшения размеров острого инфаркта миокарда и метаболических нарушений в постишемическом сердце применение ингибиторов Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> обмена сопоставимо с ишемическим прекондиционированием.
- Экспериментально подтверждена перспективность направленного транспорта антиоксидантов в митохондрии кардиомиоцитов для уменьшения ишемического и реперфузионного повреждения сердца. Показано, что введение в рацион лабораторных животных 2,3-диметил-1,4-бензохинон-5-децил-трифенилфосфония (SkQ1)



ограничивает размеры инфаркта миокарда, улучшает энергетическое состояние зоны риска и снижает повреждения мембран кардиомиоцитов.

- Совместно с Институтом химической физики и Институтом проблем химической физики РАН изучена возможность использования доноров NO различной химической структуры для защиты ишемизированного сердца. Эти результаты явились основой для разработки кардио- протектора «Оксаком», обладающего свойствами стабилизатора клеточных мембран и корректора метаболизма, в состав которого входит железо-органический комплекс с оксидом азота.
- Изучается действие лигандов рецепторов, сопряженных с G-белками, перспективных для защиты ишемического сердца. Показано, что оригинальные фармакологические агонисты рецепторов апелина APJ и галанина GalR2, синтезированные в лаборатории синтеза пептидов ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, способны ограничивать размеры острого инфаркта миокарда и улучшать сократительную функцию сердца животных с экспериментальной ишемией миокарда и сердечной недостаточностью. Проводится изучение влияния этих пептидов на метаболизм миокарда, продукцию короткоживущих активных форм кислорода и активность антиоксидантных ферментов сердца. Это направление предполагает разработку лекарственных средств для терапии острого коронарного синдрома и хронической сердечной недостаточности.

### Достижения Лаборатории

Оригинальность и значимость полученных результатов отражены в 6 патентах Российской Федерации, в публикациях в ведущих отечественных и международных журналах, в выступлениях на международных конференциях по проблемам биохимии и физиологии сердца.



Лаборатория метаболизма сердца

## Лаборатория клеточной иммунологии



Руководитель – д.б.н. Т.И. Арефьева

### Основные направления научной деятельности:

- изучение механизмов адгезии и миграции лейкоцитов в очаге воспаления.
- анализ вклада клеток иммунной системы в развитие сердечно-сосудистых заболеваний.
- разработка лекарственных препаратов на основе пептидных агонистов и антагонистов хемотаксических цитокинов.

### Наиболее значимые результаты:

- Изучены механизмы адгезии и миграции миелоидных клеток на различных типах матрикса *in vitro*. Показано, что в адгезии клеток на фибриногене/фибринае участвуют преимущественно интегрины Mac-1 (CD11b/CD18), а в хемокин-стимулированной миграции - интегрины p150,95 (CD11c/CD18). Протеолитическая деградация матрикса приводит к усилению хемотаксиса клеток. Исследованы внутриклеточные сигнальные каскады, активируемые моноцитарным хемотаксическим белком-1 (MCP-1) и участвующие в миграции моноцитов и эндотелиальных клеток в градиенте концентрации данного хемокина. Среди сигнальных молекул выбраны мишени, ингибирование которых избирательно подавляет миграцию моноцитов.
- Получены и охарактеризованы синтетические пептидные фрагменты MCP-1: пептид X (65-76), ингибирующий MCP-1-опосредованную миграцию клеток, и пептид IX, стимулирующий подвижность моноцитов. Установлено, что пептид X ингибирует миграцию лейкоцитов в «воздушный мешок» у мышей, подавляет подкожное эндотоксин-индуцированное воспаление у крыс и приматов и замедляет рост неоинтимы после баллонного повреждения сонных артерий крыс. На основании данных биосенсорного анализа (проведенного совместно с сотрудниками ИОФ РАН им. А.М. Прохорова) показано, что пептид X конкурирует с хемокинами за связывание с гликозаминогликанами на поверхности клеток и в составе межклеточного матрикса. У пациентов с ИБС, которым проводилось дополнительное к стандартной терапии введение пептида X (Инграмона) до и после стентирования коронарных артерий, подъем концентрации в крови С-реактивного белка, фибриногена и MCP-1 после вмешательства был менее выражен, чем у пациентов на фоне стандартной терапии. Пептид IX при локальном введении экспериментальным животным вызывал привлечение моноцитов, стимулировал образование грануляционной ткани и ангиогенез и увеличивал скорость ранозаживления.
- У пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца отмечена отрицательная



корреляционная связь между соотношением содержания в крови регуляторных Т-лимфоцитов и Т-хелперов 17 и степенью выраженности атеросклероза коронарных и сонных артерий. Увеличение количества продуцирующих интерферон- $\gamma$  Т-хелперов 17 способствует преждевременному развитию стенозирующего атеросклероза коронарных артерий и ишемической болезни сердца у мужчин вне зависимости от других факторов риска. В проспективном исследовании доказана прогностическая значимость иммунологических показателей – уровня циркулирующих регуляторных Т-клеток, интерлейкин-17- и интерлейкин-10-продуцирующих лимфоцитов – в выявлении пациентов с быстро прогрессирующим течением атеросклероза коронарных и сонных артерий. У пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса показана взаимосвязь тяжести диастолической дисфункции со снижением соотношения регуляторные Т-клетки/активированные Т-хелперы и количеством моноцитов крови.

- Выявлено, что вклад иммуновоспалительных механизмов в развитие сердечно-сосудистых заболеваний может зависеть от возраста пациента. У пациентов с атеросклерозом коронарных артерий наблюдается снижение с возрастом количества циркулирующих регуляторных Т-клеток на фоне неизмененного уровня эффекторных Т-клеток. Поражение коронарных артерий развивается на фоне сниженного количества классических моноцитов и повышенного количества промежуточных форм, которые являются наиболее воспалительно активными клетками. С возрастом увеличивается относительное количество неклассических и промежуточных моноцитов; содержание в кровотоке моноцитов с «промежуточным» фенотипом, образующих комплексы с тромбоцитами, коррелирует с тяжестью атеросклеротического поражения коронарных артерий.

- Исследовано влияние некоторых фармакологических препаратов на иммунные клетки. Показано, что имплантация сиролимус-покрытых стентов приводит к временному повышению относительного количества регуляторных Т-лимфоцитов в крови. Среднее количество циркулирующих регуляторных Т-клеток оказалось выше у пациентов, принимающих статины (аторвастатин), а увеличение дозы аторвастатина сопровождается дальнейшим расширением популяции регуляторных Т-клеток. Подобные изменения не наблюдались у пациентов, принимающих розувастатин. В культуре CD4+ лимфоцитов выявлено, что «липофильный» аторвастатин более эффективно, по сравнению с «гидрофильным» розувастатином, подавляет пролиферацию эффекторных клеток, приводя к увеличению относительного содержания регуляторных клеток. Культивирование лимфоцитов в присутствии статинов приводит к подавлению миграционной способности клеток. В культуре макрофагов, полученных из моноцитов крови человека, статины, преимущественно липофильные, мевалонат-зависимым путем подавляют M1-направленную дифференцировку клеток.

#### За последние 5 лет работа сотрудников лаборатории была отмечена премиями за:

- III место за лучший постерный доклад в рамках международной конференции «Спорные и нерешенные вопросы кардиологии 2019» (2019г.);
- лучший постерный доклад Ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Кардиология на марше!» и 60-й сессии, посвященных 75-летию ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России (2020г.);
- II место в конкурсе молодых ученых на английском языке в рамках конференции «Форум молодых кардиологов 2021» (2021г.);
- победу в конкурсе молодых ученых на английском языке, проводимого в рамках 10-й Всероссийской конференции «Противоречия современной кардиологии: спорные и нерешенные вопросы» (2021г.);
- победу в конкурсе молодых ученых на предоставление исследовательского гранта на один год, проводимого автономной некоммерческой организацией Уильям Гарвей (2022г.);
- II место в конкурсе молодых ученых в рамках международной научно-практической конференции «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России» (2022г.);
- победу в конкурсе молодых ученых, проводимого в рамках XI форума «Российские дни сердца» (2024г.).

- Научно-исследовательская работа Лаборатории клеточной иммунологии проводится совместно с другими лабораториями ИЭК им. ак. В.Н. Смирнова и отделами Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, поддержана грантами РНФ и РФФИ. По результатам работы получено 9 патентов на изобретение.



Лаборатория клеточной иммунологии



## Лаборатория клеточной адгезии



Руководитель – д.м.н., профессор А.В. Мазуров

Лаборатория организована в 1995 г.

### Основные направления научных исследований лаборатории:

- Изучение адгезивных реакций клеток сосудистого русла, в первую очередь тромбоцитов и эндотелиальных клеток, в норме и патологии. Эти реакции играют важнейшую роль в процессах остановки кровотечения (гемостаза) и внутрисосудистого тромбообразования, атеросклеротического и воспалительного поражения сосудов. Проводятся исследования свойств тромбоцитов и их адгезивных рецепторов (гликопротеинов (ГП) IIb-IIIa, ГП Ib и других) при сердечно-сосудистых патологиях, изучается влияние гипоксии и реоксигенации на состояние адгезивных молекул эндотелиальных клеток (ICAM-1, фактор фон Виллебранда и другие).
- Исследование свойств мембранных микрочастиц, продуцируемых клетками крови (тромбоциты, эритроциты, лейкоциты) и эндотелиальными клетками сосудистого русла. Изучается способность микрочастиц ускорять реакции свертывания крови (образование фибрина) и участие в этих процессах отрицательно заряженных фосфолипидов (фосфатидилсерина), служащих субстратом для формирования коагуляционных комплексов, и тканевого фактора – первичного инициатора реакций коагуляционного каскада
- Создание оригинального антитромботического препарата из класса прямых ингибиторов тромбина, на основе принципиально новых фармакологических субстанций олигонуклеотидной природы - аптамеров
- Разработка алгоритмов для оценки эффективности действия антитромбоцитарных препаратов и корректировки их применения у больных с сердечно-сосудистыми патологиями (группа д.б.н. Л.И. Бурячковской).
- Исследования патогенеза тромбоцитопений различного генеза с использованием разработанных в лаборатории методов анализа антитромбоцитарных ауто- и аллоантител и методов оценки продукции тромбоцитов.



Лаборатория клеточной адгезии

### Основные достижения лаборатории:

- Проведено комплексное исследование факторов, влияющих на агрегационную активность тромбоцитов у здоровых доноров и больных с острым коронарным синдромом (ОКС). Уровень агрегации тромбоцитов коррелирует с их средним объемом (показатель характеризующий размер тромбоцитов) и содержанием на их поверхности рецептора фибриногена, комплекса ГП IIb-IIIa, но генетическим полиморфизмом этого рецептора. У здоровых доноров и у больных с ОКС содержание главных адгезивных молекул тромбоцитов – ГП IIb-IIIa и ГП Ib определяется вариациями среднего объема (размера) тромбоцитов, а не генетическими полиморфизмами этих белков. Эти данные указывают на то, что повышенная активность крупных тромбоцитов может быть обусловлена более высоким содержанием адгезивных рецепторов на их поверхности. Наличие у больных с острым коронарным синдромом гаплотипа CYP2C19 (изоформа цитохрома P-450) с замедленной способностью к образованию активного метаболита антиагреганта клопидогрела ассоциировано с менее эффективным ингибированием агрегации тромбоцитов. (Совместно с отделом неотложной кардиологии НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И. Чазова).
- Выполнено сравнительное исследование прокоагулянтных свойств мембранных микрочастиц, образующихся in vitro тромбоцитами, эритроцитами, моноцитами, гранулоцитами и эндотелиальными клетками. Все микрочастицы существенно ускоряли свертывание плазмы крови (образование фибрина). Коагуляционная активность микрочастиц полностью подавлялась ингибитором фосфатидилсерина, лактадгерином, демонстрируя принципиальную роль этого фосфолипида в ускорении свертывающих реакций. Наиболее высокой коагуляционной активностью обладают микрочастицы моноцитов и эндотелиальных клеток, а более низкой – микрочастицы тромбоцитов, гранулоцитов и эритроцитов. Различия в коагуляционной активности микрочастиц определяются наличием в них тканевого фактора, который экспрессирован в микрочастицах моноцитов и эндотелиальных клеток, но не в микрочастицах тромбоцитов, эритроцитов и гранулоцитов. (Совместно с лабораторией клинических проблем атеротромбоза НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И. Чазова ).



- Синтезирован и охарактеризован оригинальный ДНК аптамер, способный эффективно ингибировать протромботические реакции тромбина – образование фибрина и тромбин-индуцированную агрегацию тромбоцитов. Этот аптамер успешно подавляет артериальное тромбообразование в моделях тромбоза у экспериментальных животных. В настоящее время на основе антитромбинового аптамера разрабатывается новый антитромботический лекарственный препарат. (Совместно с лабораториями клинических проблем атеротромбоза и лекарственной токсикологии НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И. Чазова и НИИ физико-химической биологии МГУ)
- В группе Л.И. Бурячковой разработаны алгоритмы оценки эффективности действия антитромбоцитарных препаратов (аспирина, клопидогрела и других) у больных с сердечно-сосудистыми патологиями на основе измерения агрегации тромбоцитов и оценки их морфологии с помощью сканирующей электронной микроскопии.
- Используя разработанные в лаборатории методы анализа антитромбоцитарных ауто- и аллоантител и методы оценки продукции тромбоцитов проведено исследование патогенеза неонатальной иммунной тромбоцитопении. Показано, что: (1) предиктором развития тромбоцитопении у новорожденных от матерей с иммунной тромбоцитопенией является наличие в сыворотке матери свободных антитромбоцитарных аутоантител, (2) наиболее частыми причинами развития аллоиммунной тромбоцитопении у новорожденных в Российской популяции являются несовместимости матери и плода по аллантитенам тромбоцитов HPA1 и HPA15 (Совместно с гематологическими клиниками – НМИЦ гематологии МЗ РФ, Российская детская клиническая больница МЗ РФ и других).

## Лаборатория проблем атеросклероза



Руководитель – д.б.н., профессор С.Н. Покровский

Лаборатория проблем атеросклероза была организована в 2009 году на базе Лаборатории аффинных сорбентов для медицины, основанной в 1982 году в составе отдела молекулярной и клеточной кардиологии Научно-исследовательского института экспериментальной кардиологии, в то время – Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР.

### Основные направления работы:

- Изучение молекулярно-клеточных механизмов возникновения и развития атеросклероза.
- Создание высокоспецифичных аффинных сорбентов для медицины и биотехнологии, содержащих в качестве лигандов антитела и их фрагменты, антигены, пептиды, аптамеры и другие синтетические и природные соединения.
- Поиск новых факторов риска и биохимических маркеров возникновения и развития атеросклероза, других сердечно-сосудистых, аутоиммунных, онкологических и прочих заболеваний.
- Исследование связи подфракций липопротеидов низкой, промежуточной и высокой плотностей с наличием и тяжестью коронарного, каротидного и периферического атеросклероза.
- Изучение возможных механизмов атеротромбогенности липопротеида(а) [Лп(а)] и фенотипов апоБелка(а) – генетического фактора риска возникновения и развития широкого спектра сердечно-сосудистых заболеваний атеросклеротического генеза.
- Разработка и внедрение новых методов диагностики и экстракорпорального лечения сердечно-сосудистых, аутоиммунных, онкологических, гематологических, неврологических и других заболеваний.
- Разработка новых подходов проведения процедур терапевтического афереза для лечения больных, резистентных к иным видам терапии.
- Разработка новых диагностикумов.

### Основные достижения лаборатории

- Изначально работа лаборатории была посвящена разработке специфических сорбентов для процедур терапевтического афереза, однако в результате была разработана



универсальная платформа синтеза высокоспецифичных аффинных сорбентов для медицинского применения.

- До сих пор нет доступных лекарственных средств, способных эффективно снижать концентрацию Лп(а) в плазме крови человека. Лп(а) устойчив к медикаментозным препаратам и незначительно снижается даже при использовании поколений гиполипидемических лекарственных препаратов, таких как ингибиторы PCSK9, CETP и апоВ100.
- В лаборатории впервые в мире был создан сорбент с иммобилизованными поликлональными антителами против Лп(а), который до сих пор является уникальной разработкой и позволяет практически полностью удалять Лп(а) из плазмы пациентов. В 2009–2012 годах при поддержке Правительства Москвы и с участием сотрудников Отдела проблем атеросклероза Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова и клиники МЕДСИ были проведены клинические испытания эффективности специфического Лп(а)-афереза на колонках «Лп(а) Липопак»®. Впервые в мире было показано, что снижение концентрации Лп(а) при помощи процедур Лп(а)-афереза в течение 1,5 лет сопровождалось стабилизацией и достоверной регрессией атеросклеротических поражений как в коронарных, так и в сонных артериях, что прямо доказывает патогенетическую роль Лп(а) в атерогенезе. Эти результаты послужили сигналом большой фарме для начала разработки препаратов, снижающих Лп(а), таких как антисмысловые олигонуклеотиды, малые интерферирующие РНК, терапевтические моноклональные антитела и др.
- В лаборатории были разработаны новые высокоспецифичные сорбенты, содержащие в качестве лиганда F(ab)2-фрагменты (патент РФ на изобретение № 2325172), олигопептиды (патент РФ № 2389022), химерные молекулы (патент РФ № 2356576), ДНК-аптамеры, способные связывать иммуноглобулины и иммунные комплексы различной специфичности из плазмы крови человека, а также сорбенты, содержащие в качестве лигандов синтетические молекулы, позволяющие сочетанное удаление атерогенных липопротеидов и С-реактивного белка (патент РФ № 2700605). В настоящее время направлением исследовательской работы коллектива является создание новых гемосовместимых сорбционных материалов, пригодных для перфузии цельной крови. Ведутся работы по синтезу и характеристике сорбентов для удаления внеклеточных ДНК-содержащих структур. Делаются новые разработки для лечения сепсиса и других критических состояний, предотвращения отторжения пересаженных органов, лечения тяжелых ревматоидных заболеваний.
- Разработка новых, оригинальных диагностических тестов, таких как иммуноферментный анализ аутоантител к  $\beta$ 1-адренорецептору (патент РФ № 2452964), аутоантител к липопротеиду(а) и липопротеидам низкой плотности, циркулирующим комплексам липопротеида(а) с PCSK9 позволяет коллективу лаборатории изучать вклад аутоиммунной составляющей в развитие сердечно-сосудистых заболеваний.
- Активное сотрудничество коллектива лаборатории с клиницистами различных областей позволяет получать новые знания и делать успешные разработки на стыке различных специальностей и научных дисциплин.

#### Основные достижения последних лет

- Показано, что повышенный уровень Лп(а), а также низкомолекулярный фенотип апобелка(а) являются независимыми факторами риска раннего возникновения и развития стенозирующих атеросклеротических поражений артерий различных сосудистых бассейнов и связаны с риском возникновения сердечно-сосудистых осложнений, особенно у мужчин в молодом возрасте. Повышенный уровень Лп(а) > 30 мг/дл (Лп(а)-гиперлипо протеидемия) достигает 40% среди больных ИБС, что в три раза чаще, чем у пациентов без ИБС. Впервые было обнаружено, что наличие у пациентов с семейной гиперхолестеринемией низкомолекулярного фенотипа белка апо(а) определяет взаимосвязь между концентрациями Лп(а) и пропротеин-конвертазы субтилизин-кексинового типа 9 (PCSK9) – одного из ключевых ферментов, участвующих в гомеостазе

холестерина.

- Проспективные наблюдения за больными после операции реваскуляризации миокарда стентирования показали, что повышенная концентрация Лп(а) и наличие низкомолекулярных изоформ белка апо(а) увеличивают риск развития сердечно-сосудистых осложнений и смертности от ИБС в 2-3 раза. Лп(а) гиперлипопротеидемия также ассоциируется с 4-кратным увеличением риск развития сердечно-сосудистых осложнений у больных, перенесших операции реваскуляризации сонных и артерий нижних конечностей.
- Проводимое лабораторией изучение подфракций липопротеидов различных классов позволило выявить различие в профиле распределения у больных с отсутствием и различной степенью тяжести поражения коронарных артерий. У больных, находящихся на оптимальной гиполипидемической медикаментозной терапии, концентрация подфракций мелких плотных липопротеидов низкой плотности не является независимым фактором риска, но связана с количеством пораженных коронарных артерий. При этом наличие подфракций мелких плотных ЛНП значимо увеличивает риск возникновения ИБС, связанный с повышенной концентрацией Лп(а). Напротив, концентрация подфракций липопротеидов высокой плотности промежуточного размера может рассматриваться как новый маркер коронарного атеросклероза и дополнительный антиатерогенный фактор, независимо от других факторов риска и такого показателя, как холестерин липопротеидов высокой плотности.
- Работа по изучению вклада звеньев гуморального и клеточного иммунитета в высокую атеротромбогенность апоВ100-содержащих липопротеидов и, в частности, Лп(а), проводимая совместно с лабораторией клеточной иммунологии ИЭК (руководитель – Арефьева Т.И.) и лабораторией нарушения липидного обмена Института клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова (руководитель – Ежов М.В.), выявила, что концентрация Лп(а) не связана с показателями клеточного и гуморального иммунитета, а также маркерами воспаления.
- Результаты исследований по изучению вклада звеньев гуморального и клеточного иммунитета в высокую атеротромбогенность апоВ-содержащих липопротеидов и в частности Лп(а), позволили показать, что сочетанное повышение концентрации липопротеида (а) и минорных субпопуляций Т-хелперов, особенно Т-хелперов 17, значимо увеличивает риск развития быстро прогрессирующего и тяжелого атеросклероза по данным как ретроспективных, так и проспективных наблюдений. Высокий уровень Лп(а) на фоне увеличенного содержания интерферон- $\gamma$ -продуцирующих Т-хелперов 17 ассоциирован с ранним развитием стенозирующего атеросклероза коронарных артерий и ранней манифестацией ишемической болезни сердца у мужчин.
- Выявлена независимая от пола и возраста связь содержания в крови субпопуляции неклассических (CD16++) моноцитов с концентрацией Лп(а). Высокое содержание неклассических и промежуточных (CD16+) моноцитов у пациентов с гиперлипопротеидемией (а) ассоциировалось с многократным увеличением шансов наличия тяжелого, многососудистого стенозирующего поражения коронарных артерий, что может свидетельствовать о еще одном возможном механизме высокой атерогенности Лп(а).
- Обнаружение Лп(а)-содержащих циркулирующих иммунных комплексов у больных ишемической болезнью сердца с повышенной концентрацией Лп(а) продемонстрировало возможное участие аутоиммунной составляющей в атеротромбогенности липопротеида(а). Так, низкое содержание циркулирующих в крови аутоантител класса IgM против липопротеида(а) на фоне повышенной концентрации Лп(а) значимо увеличивает шансы развития стенозирующего атеросклероза в коронарных, сонных и артериях нижних конечностей, что свидетельствует о наличии защитных механизмов гуморального иммунитета, блокирующих атерогенное действие Лп(а). Низкий уровень аутоантител класса IgM против Лп(а) у пациентов с гиперхолестеринемией связан со стенозирующим атеросклерозом во всех трех сосудистых бассейнах и может обладать диагностической значимостью.
- Выявлена устойчивая взаимосвязь концентрации в плазме крупных частиц богатых



триглицеридами липопротеидов промежуточной плотности и наличия коронарного атеросклероза и ИБС. Напротив, концентрация подфракций липопротеидов высокой плотности промежуточного размера может рассматриваться как новый маркер коронарного атеросклероза и дополнительный антиатерогенный фактор, независимо от других факторов риска и такого общепринятого показателя, как холестерин липопротеидов высокой плотности.

- Работа сотрудников лаборатории была отмечена премиями Правительства Российской Федерации за разработку современных технологий гемафереза в профилактике и лечении патологических состояний в клинической медицине (2000 г.), Европейского общества гемафереза и гемотерапии (ESFH) за вклад в научные достижения в области гемотерапии (2001 г.), Международного общества афереза (ISFA) за лучшие пленарные и стендовые доклады (2011, 2018 гг.), Международной конференции по изучению липопротеида(а) за лучший стендовый доклад (2016 г.), Московского конгресса кардиологов (2017, 2019 гг.), Российского кардиологического общества – премия им. А.Н. Климова за выдающиеся достижения в исследованиях по направлению профилактики и лечения атеросклероза (2013, 2022г.).



Лаборатория проблем атеросклероза

## Лаборатория лекарственной токсикологии



Руководитель – д.м.н., профессор В.В. Гуреев

Лаборатория лекарственной токсикологии была создана по решению академика Е.И. Чазова в 1984 году. Возглавил Лабораторию доктор медицинских наук Евгений Вениаминович Арзамасцев. Лаборатория активно развивала новое для медицины того времени направление – лекарственную токсикологию. Результаты работы Лаборатории по доклинической оценке безопасности лекарственных средств легли в основу «Руководства по проведению доклинических исследований лекарственных средств» (2000 год, 2005 год и 2012 год) и Методических рекомендаций по доклиническому изучению общетоксического действия и специфических видов токсичности лекарственных препаратов, которые стали основополагающими и справочными материалами для токсикологов нашей страны. Успешно разрабатываемое сотрудниками Лаборатории под руководством профессора Е.В. Арзамасцева научное направление – использование моделей патологических состояний и дополнительное изучение спектра фармакологической активности препаратов при их доклиническом токсикологическом исследовании – позволило надежно предотвращать нежелательные побочные эффекты и в ряде случаев выявлять новые фармакологические свойства у исследуемых препаратов. Такой подход к токсикологическим исследованиям расширил область применения этих препаратов в клинической практике, о чем свидетельствует большое число патентов и наград, полученных сотрудниками Лаборатории. В Лаборатории под руководством и при научном консультировании Е.В. Арзамасцева выполнены и успешно защищены 5 докторских и 28 кандидатских диссертаций, проведено доклиническое токсикологическое изучение свыше 130 потенциальных лекарственных препаратов, многие из которых прошли клинические испытания и разрешены для медицинского применения.

Совместно с сотрудниками Московского государственного университета тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова проведен скрининг антиаритмических препаратов среди N-замещенных аминокетидов. Выявлено два вещества, обладающих высокой антиаритмической активностью, и перспективных для разработки на их основе лекарственных средств для лечения и профилактики нарушений сердечного ритма.

Сотрудники Лаборатории награждены Почетными грамотами «За заслуги в области здравоохранения и многолетний добросовестный труд» Министерства здравоохранения Российской Федерации,



Благодарностями Президента Российской Федерации, Почетными грамотами «За многолетний добросовестный труд» ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России.

#### Основные направления научных исследований

- Доклиническое изучение токсикологической безопасности химических соединений – кандидатов в лекарственные препараты.
- Поиск и разработка новых лекарственных средств.
- Исследование особенностей фармакологического действия и проявления токсичности лекарственных средств, используемых при сопутствующих заболеваниях.



Лаборатория лекарственной токсикологии

## Лаборатория функциональной геномики сердечно-сосудистых заболеваний



Руководитель – к.б.н. И.С. Киселев

Лаборатория была организована в 2015 году по инициативе проф. Владимира Павловича Ширинского, директора Института экспериментальной кардиологии РКНПК МЗ РФ в период с 2012 по 2016 г.г.; до 2024 года ею руководила профессор Ольга Олеговна Фаворова. В 2019 году в составе лаборатории была создана Молодежная научная группа генетических и эпигенетических исследований, которую возглавил канд. биол. наук Иван Сергеевич Киселев, начиная с 2024 года ставший руководителем лаборатории.

Целью создания Молодежной группы было привлечение молодых ученых в возрасте до 35 лет к активному участию в молекулярно-генетических научных исследованиях и мотивация их к проведению самостоятельных исследований по важнейшим проблемам функциональной геномики полигенных заболеваний. Деятельность Молодежной научной группы оказалась очень успешной: входящие в нее молодые исследователи неоднократно удостоивались стипендий Президента РФ и Правительства РФ для аспирантов, а также стипендий некоммерческой организации благотворительного фонда «ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТ» по программе поддержки молодых ученых, занимающихся перспективными направлениями в области современной фундаментальной медицины и биологии. Сотрудники Молодежной научной группы неоднократно становились победителями и призерами различных международных и всероссийских конференций.

За время существования лаборатории ее сотрудниками и/или под их руководством было защищено 7 кандидатских диссертаций.

Лаборатория работает в тесном сотрудничестве с Институтом клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ НМИЦ Кардиологии Минздрава России и другими ведущими научными учреждениями Министерства здравоохранения, Министерства высшего образования России и РАН, в первую очередь с РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Развиваются научные контакты с учеными из Узбекистана и Белоруссии. Научные исследования поддерживались/поддерживаются грантами РФФИ и РНФ, а также Государственными заданиями.



### Основные направления работы лаборатории

- В лаборатории изучается вовлеченность генома в формирование и патогенез сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) на основании анализа структуры генома (генетический полиморфизм и патогенные мутации), его экспрессии и эпигенетических механизмов регуляции генной экспрессии (метилирование ДНК и дифференциальная экспрессия регуляторных микроРНК). Изучение экспрессии белок-кодирующих генов и генов микроРНК, а также метилирования ДНК проводится на полногеномном уровне.
- Исследуются молекулярные основы генетической предрасположенности к полигенным ССЗ, а именно к инфаркту миокарда (ИМ), ишемическому инсульту, ишемической болезни сердца, хронической сердечной недостаточности, вазовагальным обморокам (ВВО), и ведутся поиски генетических маркеров, определяющих особенности их клинического течения и возраста дебюта. Особое внимание уделяется поискам композитных маркеров, включающих одновременное носительство полиморфных вариантов нескольких генов, выявление которых повышает мощность исследования.
- Важным аспектом работы является исследование моногенных наследственных ССЗ, в первую очередь гипертрофической кардиомиопатии (ГКМП), для которой известны патогенные мутации в ряде генов. Проводится поиск новых патогенных мутаций, полнотранскриптомный анализ экспрессии генов, включая гены микроРНК, а также полногеномный анализ метилирования ДНК у больных ГКМП.
- Отдельным направлением работы, имеющим большую практическую значимость, является анализ уровней микроРНК в доступных биологических образцах больных (кровь, плазма) с использованием высокопроизводительного секвенирования для выявления удобных биологических маркеров.
- Разрабатываются подходы к исследованию функциональной роли отдельных микроРНК посредством биоинформатического анализа сетей ген-генных взаимодействий их непосредственных мишеней.
- Аналогичные исследования проводятся также для рассеянного склероза.



Лаборатория функциональной геномики сердечно-сосудистых заболеваний

### Наиболее важные результаты и достижения за последние 5 лет, перспективы

- Наиболее значимые результаты за последние годы получены в лаборатории при геномных исследованиях ИМ, ВВО и ГКМП.
- Генетические исследования связи аллельных вариантов белок-кодирующих генов и генов микроРНК с развитием ИМ, проведенные на обширной коллекции ДНК больных ИМ и здоровых индивидов контрольной группы, позволили предложить композитные маркеры развития заболевания, включающие полиморфные варианты нескольких генов. С использованием оригинального биоинформатического подхода показано, что кумулятивный эффект носительства полиморфных вариантов нескольких генов может определяться или аддитивным вкладом этих вариантов, или эпистатическими взаимодействиями между ними. Показано, что полиморфные варианты генов *PIK3CA*, *CDKN2B-AS1* и *AGTR1* ассоциированы с возрастом дебюта ИМ.
- Полнотранскриптомный анализ экспрессии генов при ИМ и последующее сокращение числа дифференциально экспрессирующихся генов с помощью биоинформатических методов позволили предложить высокоэффективный композитный маркер ИМ, основанный на оценке уровней экспрессии 5 генов («транскрипционную подпись»).
- Полнотранскриптомное профилирование микроРНК методом высокопроизводительного секвенирования в плазме крови больных ИМ и здоровых индивидов контрольной группы и последующая валидация методом RT-qPCR на независимой выборке выявили при ИМ две микроРНК, *miR-208b* и *miR-375*, с измененными уровнями в плазме, которые могут служить биомаркерами ИМ. Ассоциация уровня *miR-375* с ИМ показана впервые.
- Предложен и использован применительно к дифференциально экспрессирующимся микроРНК и к микроРНК, полиморфные варианты которых ассоциированы с ИМ, метод предсказания их функциональной роли на основании топологических характеристик сетей ген-генных взаимодействий непосредственных мишеней. На основании такого анализа предсказаны функции *miR-375* в миокарде, состоящие в регуляции апоптоза и динамики актина в сердечной мышце через *Rho-GTPases*-зависимые сигнальные пути.
- Генетическая предрасположенность к ВВО – широко распространенному полигенному заболеванию, значительно ухудшающему качество жизни пациентов – остается плохо разработанной областью геномной медицины. Нами впервые в одной и той же выборке выявлена ассоциация с ВВО полиморфных вариантов пяти генов, продукты которых участвуют в нейрогуморальной регуляции, и полиморфных вариантов на хромосоме 2 в области генов *ZNF804A* и пяти некодирующих РНК, функции которых неизвестны. Анализ эпистатических взаимодействий между этими вариантами позволил предположить, что некодирующие РНК, в которых они расположены, прямо или опосредованно участвуют в регуляции активности белок-кодирующих генов. Впервые предложен композитный генетический маркер для оценки индивидуального риска развития ВВО с хорошей прогностической эффективностью ( $AUC=0.70$ ). Результаты могут быть использованы для индивидуального прогноза предрасположенности к ВВО и для разработки новых стратегий профилактики и лечения ВВО.
- Важные результаты получены в лаборатории при исследовании ГКМП – наиболее распространенного наследственного заболевания сердца, характеризующегося выраженной генетической гетерогенностью: носительством разных патогенных вариантов (мутаций), преимущественно в генах саркомера. В семье пациента с ГКМП нами была обнаружена новая патогенная мутация со сдвигом рамки считывания *c.2781\_2782insCACA* в гене *MYBPC3*, которая вызывает значительное снижение уровня транскрипта гена в миокарде. Однако мутации, которые определяют развитие гипертрофии кардиомиоцитов через дисфункцию миозина, обнаруживаются только у 60% больных. В последние годы сформировались представления о более сложной генетической архитектуре ГКМП, включающей взаимодействия нескольких ассоциированных с заболеванием генов и нарушения регуляции их экспрессии.
- Для поиска новых генов, вовлеченных в развитие ГКМП, проведен полнотранскриптомный анализ экспрессии генов в сочетании с полногеномным



## Лаборатория иммунохимии

анализом профилей метилирования ДНК в гипертрофированном миокарде больных ГКМП, с использованием в качестве группы сравнения пациентов с аортальным стенозом. Оказалось, что при ГКМП большинство биологических процессов, представленных как дифференциально экспрессируемыми генами, так и генами, содержащими дифференциально метилированные позиции, вовлечены в регуляцию локомоции и развитие мышечной структуры. Последующее сопоставление полученных результатов позволило выявить несаркомерные гены AUTS2, BRSK2, PRRT1 и SLC17A7, вовлеченные в нейрогенез и функционирование синапсов, экспрессия которых регулировалась механизмом метилирования ДНК и была подавлена при ГКМП.

- Получены экспериментальные результаты, свидетельствующие о регуляторной роли различных микроРНК при ГКМП. Профилирование микроРНК плазмы крови у пациентов с ГКМП выявило несколько микроРНК, которые могут быть перспективными биомаркерами этого заболевания: miR-499a-5p, let-7f-5p и miR-4684-5p. MiR-499a-5p оказалась высокоспецифичным циркулирующим биомаркером ГКМП, вызванной мутациями в гене MYH7 (AUC=0.95), а микроРНК let-7f-5p – мутациями в генах TPM1 и MYBPC3. Полученные результаты впервые продемонстрировали возможности генотип-ориентированного подхода при поиске маркеров ГКМП. МикроРНК 4684-5p оказалась весьма перспективна для использования в диагностике ГКМП безотносительно к типу патогенных мутаций.
- Мы использовали также альтернативный биоинформатический подход для оценки участия сигнальных путей в развитии ГКМП путем анализа сведений, доступных в открытых базах данных, об экспрессии генов в сердце человека, о взаимодействии регуляторных микроРНК с генами-мишенями и о белок-белковых взаимодействиях продуктов этих генов-мишеней. Рассмотрение генов, которые регулируются пулом микроРНК, способствующих развитию гипертрофии сердца человека, показало, что большинство из них вовлечено в сигнальные пути SMAD, опосредованные TGFβ. Кроме того, биоинформатический анализ с использованием машинного обучения и интеллектуального анализа данных выявил микроРНК-124 как перспективный биомаркер ГКМП.
- В дальнейшем, наряду с проводимыми исследованиями, лаборатория планирует заняться изучением генетических и эпигенетических предпосылок других ССЗ, в первую очередь внезапной сердечной смерти, а также дилатационной и амилоидной кардиомиопатий.



Руководитель – к.б.н. Е.Е. Ефремов

Лаборатория была организована по инициативе академика Е. И. Чазова и академика В. Н. Смирнова в 1981 году, а в 2010 году была объединена с Группой инженерной иммунологии (руководитель Группы – кандидат биологических наук С.П. Домогатский).

### Основные направления научных исследований

- разработка и усовершенствование иммунохимических методов диагностики сердечно-сосудистых и других соматических болезней человека
- проведение клинической апробации вновь созданных и усовершенствованных диагностикумов, изучение диагностической и прогностической значимости разработанных методов
- разработка новых методов и реагентов для иммунохимического анализа: от выделения, очистки и анализа антигенов до получения поли- и(или) моноклональных антител к ним с последующим синтезом реагентов для анализа и отработки параметров метода
- поиск и идентификация антигенов для определения аутоантител, как молекул-предикторов сердечно-сосудистых заболеваний
- изучение влияния аутоиммунных реакций к компонентам базальных мембран (коллагену IV и V типа, фибронектину, ламинину), белковым компонентам сосудистой стенки и иным компонентам гомеостаза при сердечно-сосудистых и других соматических болезнях человека
- изучение метаболизма метилглиоксаль- и малондальдегид-модифицированных липопротеинов низкой плотности при сердечно-сосудистых заболеваниях и при диабете
- изучение влияния аутоиммунных реакций к β1-адренорецептору у больных с идиопатическими нарушениями ритма и проводимости сердца и при наличии сердечно-сосудистой патологии
- разработка имплантируемых структур композита коллагена с живыми клетками и клеточными продуктами при создании биомедицинских продуктов для стимуляции локальной васкуляризации тканей и исследование процесса их регенерации в области механического или биохимического повреждения.

### Наиболее значимые результаты исследований последних лет

- Созданы диагностикумы для определения миоглобина и аутоантител к миоглобину, инсулина и аутоантител к инсулину, фибриногена и продуктов деградации фибрин-



фибриногена, пламиногена, антитромбина III, аполипопротеинов А-1 и апо-В, ангиотензин-превращающего фермента, фактора фон Виллебранда, гамма-интерферона, трофобластического бета-1-глобулина, тестостерона.

- Разработаны методы определения аутоантител к тиреоглобулину, микросомальной фракции щитовидной железы, тиреоидной пероксидазе, ДНК, ревматоидному фактору, к нативным и модифицированным липопротеинам.
- Самостоятельно и в сотрудничестве с организациями-соисполнителями в Лаборатории разработаны 25 диагностикумов для определения различных маркеров соматических заболеваний человека, 14 из них внедрено в серийное промышленное производство.
- Разработана и испытана тест-система для определения аутоантител к компонентам базальных мембран (коллагену IV и V типа, фибронектину, ламинину) в плазме и сыворотке крови. На основе полученных данных подтверждена гипотеза, что в крови больных атеросклерозом образуются аутоантитела к компонентам базальных мембран, причем содержание антител зависит от тяжести течения заболевания. Обнаружена взаимосвязь между наличием высокой концентрации аутоантител к коллагену IV типа и наличием у больного в анамнезе заболеваний почек. Выявление аутоантител к коллагену отражает не только аномалии естественных механизмов регенерации, но и степень выраженности аутоиммунных процессов к другим белкам внеклеточного матрикса. Возникающий при массивных репаративных реакциях иммунный ответ в виде циркулирующих аутоантител, специфичных к определенным типам коллагена, приводит к развитию хронических системных поражений сосудистого русла.
- Совместно с Лабораторией биохимии свободнорадикальных процессов (В.З. Ланкин) Институтом клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова и Лабораторией клеточной инженерии Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова (Т.Н. Власик) разработаны методы определения двух групп биологически активных белковых молекул, имеющих существенное значение для понимания патогенеза и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний: метилглиоксаль-модифицированных липопротеидов низкой плотности, малоновый диальдегид-модифицированных липопротеидов низкой плотности, и аутоантител к модифицированным липопротеидам низкой плотности.
- Совместно с Отделом клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушения ритма сердца Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова (С.П. Голицын), Лабораторией клеточной инженерии (Т.Н. Власик) и Лабораторией синтеза пептидов (М.В. Сидорова) Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова разработаны лабораторные варианты тестов для определения аутоантител к  $\beta$ 1-адренорецептору у больных с желудочковыми нарушениями ритма сердца без признаков органического заболевания сердца и при наличии сердечно-сосудистой патологии: классический непрямой метод иммуноферментного анализа для определения аутоантител к синтетическому пептиду, соответствующему последовательности второй внеклеточной петли  $\beta$ 1-адренорецептора и конкурентный иммуноферментный анализ на линии клеток ADL-7A, экспрессирующих рекомбинантный  $\beta$ 1-адренорецептор человека.
- Экспериментально подтверждены данные о биосовместимости композитов живых клеток и коллагенового гидрогеля с тканями животных при имплантации таких изделий.

### Достижения Лаборатории

#### Патенты Российской Федерации на изобретения:

- «Способ выделения фибронектина» (SU1124230A1; 1984 г.)
- «Способ определения фибронектина» (SU1138742A1; 1985 г.)
- «Способ очистки плазмы крови от патологических белковых комплексов» (SU1181668A1; 1985 г.)
- «Липосомальная везикула для направленного транспорта биологически активных веществ» (SU1301406A1; 1987 г.)
- «Способ диагностики ДВС-синдрома» (RU2021617C1; 1994 г.)
- «Способ лечения заболеваний глаз, сопровождающихся персистирующими эпителиальными дефектами роговицы» (RU2103960C1; 1998 г.)
- «Синтетический антиген, обладающий способностью связывать аутоантитела к  $\beta$ -1

адренорецептору» (RU2356576C1; 2009 г.)

- «Синтетический антиген, обладающий способностью связывать аутоантитела к мускариновому M2-рецептору» (RU2502743C1; 2013 г.)
- «Способ диагностики сахарного диабета по уровню метилглиоксаль-модифицированных липопротеидов низкой плотности с использованием моноклональных антител» (RU2612092C1; 2017 г.)
- «Способ получения нанодисков, содержащих  $\beta$ 1-адренорецептор в нативной конформации» (Патент на изобретение 2829120, зарегистрирован 24.10.2024)



Лаборатория иммунохимии



## Лаборатория синтеза пептидов



Руководитель – к.х.н. М.В. Сидорова

Лаборатория создана в 1976 году по инициативе академика Е.И. Чазова с целью разработки новых пептидных препаратов для диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, конструирования моделей и инструментов на основе пептидов для проведения медико-биологических исследований.

Первым руководителем Лаборатории был доктор химических наук М.И. Титов. Под его руководством был создан первый в нашей стране оригинальный пептидный препарат даларгин, применяемый для лечения язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и других заболеваний. С 1989 по 2013 гг. Лабораторией руководила кандидат химических наук Ж.Д. Беспалова. Под ее руководством было создано несколько оригинальных соединений, перспективных для разработки лекарственных препаратов (Инграмон, Норглитон, Метилин).

### Основные направления научных исследований:

- Поиск и разработка инновационных лекарственных препаратов на основе пептидов для кардиологии, обладающих кардио- и вазопротекторными свойствами.
- Дизайн и синтез аналогов физиологически активных пептидов с улучшенными свойствами; структурная модификация природных пептидов для повышения устойчивости к действию протеолитических ферментов, стабильности при хранении и др.
- Получение пептидов, имитирующих функционально значимые структуры различных белков для фундаментальных (изучение клеточных рецепторов, взаимосвязи структуры и функции) и прикладных исследований таких, как разработка диагностикумов, аффинных сорбентов, радиофармацевтических препаратов.
- Создание многофункциональных пептидов и конъюгатов
- Разработка методов и методик получения физиологически активных пептидов; крупномасштабных схем синтеза пептидов, которые нашли или могут найти применение в медицинской практике в качестве лекарственных средств.

### Наиболее значимые результаты исследований последних 5 лет

- Совместно с лабораторией клеточной подвижности (д.б.н. В.П. Ширинский) создано семейство оригинальных проникающих в клетки протеолитически устойчивых пептидных ингибиторов киназы легких цепей миозина. Структуры этих соединений защищены патентами

РФ, разработан оригинальный способ их твердофазного синтеза. Один из пептидов этого семейства, ПИК7 (патент РФ № 2682878, ЕР ЕР3858850) по результатам многоцентрового доклинического исследования рассматривается как перспективное лекарственное средство, защищающее сосудистую стенку и подлежащие ткани при ишемическом и реперфузионном повреждении. На его основе планируется создание инновационного эндотелиотропного препарата для борьбы с угрожающими жизни состояниями – острым отеком легких и мозга, инфарктом миокарда и инсультом, а также реперфузионным повреждением тканей при хирургических операциях и трансплантации органов. Пептид ПИК7 в настоящее время проходит 1 фазу клинических испытаний.

- В рамках поиска пептидных кардиопротекторов создан ряд оригинальных фармакологических агонистов рецепторов апелина и галанина. В лаборатории метаболизма сердца (д.б.н. О.И. Писаренко) показано, что синтезированные аналоги апелина-12 улучшают восстановление сократительной и насосной функции сердца при экспериментальной ишемии и реперфузии, увеличивают инотропные показатели сердца при экспериментальной сердечной недостаточности. Определена пептидная молекула с условным названием метилин, перспективная для создания лекарственного средства для лечения и профилактики ишемической болезни сердца и сердечной недостаточности у пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями. Метилин также может найти применение в кардиохирургической практике. Разработана лабораторная технология получения, очистки и контроля качества метилина; осуществлена наработка пептида для проведения доклинических исследований.

- Кардиопротективные эффекты были также показаны для семейства пептидных агонистов рецепторов галанина. В экспериментах на животных установлено, что синтезированные в Лаборатории аналоги N-концевых фрагментов природного нейропептида галанина уменьшают размер острого инфаркта миокарда, снижают активность маркеров некроза, обладают антиоксидантными свойствами.

- Совместно с лабораторией клеточной иммунологии (д.б.н. Т.И. Арефьева) на основе аминокислотных последовательностей моноцитарного хемотаксического белка 1 (MCP-1) и хемокинового домена фракталкина найдены оригинальные ингибиторы и активаторы миграции клеток. В ряду синтезированных фрагментов MCP-1 и хемокинового домена фракталкина выявлена взаимосвязь хемокинетических свойств и статуса сульфгидрильных групп цистеиновых остатков в молекулах пептидов. На базе фрагмента (65-76) хемокина MCP-1 разработан пептид инграмон (ингибитор гранулоцитов и моноцитов), являющийся антагонистом этого белка и обладающий противовоспалительным действием. В клинических исследованиях показана высокая безопасность пептида. Оптимизирована химическая методика синтеза инграмона, разработана лекарственная форма инграмон-депо, в которой пептид инкапсулирован в микрочастицы, состоящие из биodeградируемого сополимера молочной и гликолевой кислот. Лекарственная форма с пролонгированным высвобождением пептида из подкожного депо приемлема для амбулаторного приема. Установлено также, что фрагмент (29-40) MCP-1 является агонистом этого хемокина и при локальном введении вызывает привлечение моноцитов, стимулирует образование грануляционной ткани вокруг инородного материала, увеличивает скорость ранозаживления и обладает кардиопротекторным действием при введении в зону инфаркта у экспериментальных животных.

- В плане изучения взаимодействия вируса SARS-CoV-2 с клеточным рецептором и создания научных основ для дизайна пептидных ингибиторов этого процесса были синтезированы оригинальные химерные молекулы, состоящих из двух 22-23-членных пептидов, связанных друг с другом дисульфидными связями, имитирующие естественную мишень белка шипа (S) коронавируса — клеточный рецептор — ангиотензинпревращающий фермент типа 2 (ACE2). Предотвращение связывания рецепторсвязывающего домена (RBD) SARS-CoV-2 (и родственных ему вирусов) с ACE2 путём конкуренции со специально разработанными пептидными препаратами является одной из стратегий ингибирования проникновения вируса в клетки человека. В Федеральном научном центре исследований и разработки иммунобиологических препаратов имени М.П. Чумакова РАН изучены аффинность к RBD и степень спирализации пептидов, а также проведено моделирование молекулярной динамики в различных растворителях. Установлено, что сохранение спиральной конформации является необходимым условием связывания пептидов с RBD. Химерные пептиды проявили



связывание с RBD белка S как исходного Уханьского, так и британского варианта B.1.1.7 вируса SARS-CoV-2 с константами диссоциации от 1 до 10 мкМ. Полученные экспериментальные результаты продемонстрировали существенную роль локализации ковалентных сшивок между мономерами для связывания пептидов с RBD SARS-CoV-2.

- Научные результаты, полученные сотрудниками лаборатории отражены в многочисленных публикациях в рейтинговых российских и международных научных журналах. Научно-технические разработки лаборатории защищены двадцатью патентами РФ.

#### Перспективы

- Разработка систем адресной доставки лекарственных препаратов к биологическим мишеням на основе таргетных «самонаводящихся» пептидов. В настоящее время идентифицированы последовательности кардио- и эндотелио-таргетных пептидов, способных обеспечивать избирательную локализацию физиологически активных препаратов в ишемизированной ткани сердца или сосудистой сети легких. Такие пептиды представляют собой новый молекулярный инструмент, который может быть полезен для доставки биоинженерных белков, тканеинженерных конструкций, наноразмерных конъюгатов и т.п. в поврежденный миокард путем системного внутривенного введения.
- Применение «самособирающихся» пептидов в качестве каркасов для клеточных тканей, для направленной долгосрочной доставки лекарственных препаратов. Самособирающиеся пептиды (SAP) представляют собой амфифильные молекулы, состоящие из чередующихся гидрофильных и гидрофобных аминокислот. SAP способны к молекулярной самосборке, которая представляет собой самопроизвольный процесс, направленный на образование стабильных надмолекулярных структур за счет нековалентных взаимодействий. Особенности строения SAP позволяют использовать их в тканевой инженерии при создании 3D-культуры клеток и тканей, в регенеративной медицине, а также для направленной долгосрочной доставки лекарственных препаратов. Главным достоинством таких каркасов является способность к естественной биодegrадации по мере восстановления собственных тканей.
- Синтез прекурсоров для пептид-рецепторной радионуклидной диагностики кардиологических заболеваний.



Лаборатория синтеза пептидов

## Лаборатория клеточной инженерии



Руководитель – к.б.н. Т.Н. Власик

В 1983 году в Институте экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова была создана Группа клеточной инженерии, которую возглавил кандидат биологических наук Илья Натанович Трахт. И.Н. Трахт – являлся одним из лучших сотрудников Лаборатории иммунологии, руководил которой профессор Оскар Вульфович Рохлин, широко известный своими фундаментальными работами в области молекулярной биологии иммуноглобулинов. О.В. Рохлин впервые в России ввел в повседневную практику использование мышинных моноклональных антител.

В конце 1980-х годов на базе Группы клеточной инженерии был создан Банк клеточных культур, возглавляемый более 20 лет Людмилой Нахмановной Абрамовой. Именно благодаря ее усилиям удалось сохранить уникальную коллекцию клеток, полученных за все время существования Института.

В 1997 году Группа приобрела статус Лаборатории. Первоначально основной задачей Группы, а затем и Лаборатории клеточной инженерии было развитие и усовершенствование технологии получения моноклональных антител с целью использования их для научных исследований и в качестве компонентов диагностических тест-систем, создания на их основе новых лекарственных препаратов. За свою более чем 30-летнюю историю коллектив «клеточных инженеров» создал и охарактеризовал более 30 панелей моноклональных антител к различным антигенам.

Начиная с 1998 года Лаборатория клеточной инженерии активно участвует в реализации проектов, основанных на использовании технологий молекулярной биологии и геной инженерии. Так, совместно с Лабораторией ангиогенеза и Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова была выполнена работа по получению прототипов лекарственных средств в виде плазмидных генетических конструкций, несущих гены ангиогенных и других факторов роста (поодиночке или в различных комбинациях) и предназначенных для введения в ишемизированные ткани с целью локальной стимуляции роста сосудов.

Также сотрудниками Лаборатории была разработана оригинальная система тестирования мишеней РНК-интерференции и налажена технология доставки генетического материала в клетки млекопитающих с помощью лентивирусных векторов последнего поколения. Это позволило провести вместе с сотрудниками других Лабораторий Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н.



Смирнова и Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова исследования функций ряда клеточных белков (CD11b, CD18, Т-кадгерина и калдесмона) путем подавления их экспрессии с помощью siRNA.

### Основные направления работы

В настоящее время Лаборатория проводит научные исследования в рамках четырех независимых направлений.

- Создание иммуноферментной тест-системы на основе полученных в Лаборатории оригинальных моноклональных антител к белкам крови, модифицированным метил-глиоксалем (диабет-зависимые модификации) и малоновым диальдегидом (модификации, сопутствующие развитию атеросклероза) с целью выявления признаков карбонильного стресса и изучения роли данных модификаций при атеросклерозе и нарушениях углеводного обмена (работа выполняется совместно с сотрудниками Отдела биохимии свободнорадикальных процессов (руководитель – профессор, доктор биологических наук В.З. Ланкин) и Лабораторией иммунохимии (и.о. руководителя – кандидата биологических наук Е.Е. Ефремов)).
- Выявление аутоантител к бета-1 адренорецептору у кардиологических пациентов и исследование роли этих аутоантител в развитии ряда сердечно-сосудистых заболеваний, в частности, нарушений ритма и проводимости сердца (работа выполняется совместно с сотрудниками Лаборатории иммунопатологии сердечно-сосудистых заболеваний (руководитель – доктор медицинских наук, профессор К.А. Зыков), Отдела клинической электрофизиологии и рентген-хирургических методов лечения нарушений ритма сердца (руководитель – профессор, доктор медицинских наук С.П. Голицын) и Лаборатории иммунохимии (и.о. руководителя – кандидата биологических наук Е.Е. Ефремов)).
- Разработка персонифицированных подходов к терапии сердечно-сосудистых, бронхообструктивных и коморбидных кардиореспираторных заболеваний на основе наблюдений за индивидуальной динамикой поведения бета-1 и бета-2 адренорецепторов на лимфоцитах периферической крови пациентов до и после применения бета-агонистов и бета-блокаторов (совместно с сотрудниками Лаборатории иммунопатологии сердечно-сосудистых заболеваний (руководитель – доктор медицинских наук, профессор К.А. Зыков) и сотрудниками ГНЦ ИБХ РАН).
- Получение панели моноклональных антител к мышинной урокиназе с целью дальнейшего изучения функционирования данного фермента (совместно с сотрудниками Лаборатории ангиогенеза (руководитель – член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук Е.В. Парфенова)).

### Основные достижения Лаборатории

- Создана лабораторная тест-система, предназначенная для определения уровня аутоантител к бета-1 адренорецептору. Определение основано на принципе конкурентного иммуноферментного анализа, где в качестве твердофазного антигена используются клетки трансгенной линии человека, стабильно экспрессирующие на своей поверхности бета-1-адренорецептор в природной конформации, а в качестве конкурента – рекомбинантное химерное (мышь/человек) антитело к бета-1-адренорецептору.
- Разработан метод солюбилизации бета-1 адренорецептора с помощью амфпатических полимеров. Рецептор солюбилизируется в форме нанодисков и сохраняет способность связывать специфические лиганды. В дальнейшем мы планируем использовать солюбилизованный данным методом бета1-адренорецептор в качестве антигена в

твердофазном иммуноферментном анализе для определения аутоантител к данному рецептору. Подана заявка на патент.

- С использованием трансгенных клеточных линий, одна из которых экспрессирует рекомбинантный бета-1 адренорецептор, а другая – рекомбинантный бета-2 адренорецептор, разработан модифицированный метод радиолигандного анализа, позволяющий проводить одновременное измерение содержания бета-1 и бета-2 адренорецепторов на поверхности лимфоцитов человека.
- С помощью данного метода проведено изучение содержания бета-1 и бета-2 адренорецепторов на поверхности клеток различных субпопуляций периферической крови у здоровых доноров (мононуклеаров периферической крови, Т-лимфоцитов, моноцитов и NK-клеток). Впервые обнаружены бета-1 адренорецепторы в моноцитах и NK-клетках.



Лаборатория клеточной инженерии



## Лаборатория биохимии воспалительных процессов атерогенеза



Руководитель – д.б.н. А.А. Коротаева

Созданная в 1982 году Группа биохимии липидов и простагландинов в 2015 году была преобразована в Лабораторию биохимии воспалительных процессов атерогенеза.

Основными направлениями работы лаборатории является поиск мишеней, воздействие на которые поможет эффективно влиять на воспалительные процессы, и выявление новых маркеров для прогнозирования риска и оценки характера течения сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, в лаборатории исследуются механизмы воспалительных процессов, сопряженных с ремоделированием внеклеточного матрикса сердца и сосудов.

### Основные достижения лаборатории:

- Сотрудниками Лаборатории установлено, что эффекты провоспалительного цитокина интерлейкина-6 зависят от того, каким путем осуществляется передача его сигнала – классическим или транс-сигнальным. Обнаружено, что степень активации сигнальных путей интерлейкина-6 отражают соотношения уровней циркулирующих компонентов сигнализации интерлейкина-6. У пациентов с хронической сердечной недостаточностью выраженность сигнальных путей интерлейкина-6 различная. Доминирование либо классического (антивоспалительного), либо транссигнального (провоспалительного) пути интерлейкина-6 зависит от фракции выброса левого желудочка, этиологии и сопутствующих заболеваний. Выявление доминирующего сигнального пути интерлейкина-6 позволяет избирательно воздействовать на активность интерлейкина-6.
- Также установлено, что при разных заболеваниях, сопровождающихся повышением уровня интерлейкина-6, выраженность сигнальных путей интерлейкина-6 различается.
- Причина, приведшая к сердечной недостаточности, определяет механизмы, запускающие развитие данного заболевания. Поэтому определение этиологии сердечной недостаточности является одним из ключевых моментов при выборе тактики лечения. С помощью дискриминантного анализа сотрудниками Лаборатории получены решающие правила, которые позволяют относить пациентов к различным группам по этиологии хронической сердечной недостаточности на основе значимых параметров, что может быть использовано в дифференциальной диагностике этиологических причин хронической сердечной недостаточности. На разработанный способ получен патент.
- При прогрессировании хронической сердечной недостаточности у пациентов повышаются

циркулирующие уровни sgp130 (естественного ингибитора интерлейкина-6, в то время как при атеросклерозе уровни sgp130 снижаются по мере увеличения количества пораженных артерий. Sgp130 может быть новым дополнительным показателем, способствующим выявлению субклинических стадий хронической сердечной недостаточности, степени тяжести атеросклероза и мониторингу лечения.

- Патология почек оказывает повреждающее действие на сердце через различные механизмы и факторы, которые вызывают негативные изменения структурно-функционального состояния кардиомиоцитов и внеклеточного матрикса, приводящие к развитию гипертрофии и фиброза миокарда. Одним из таких факторов является металлопротеиназа меприн. Нами установлено, что повышение уровней меприна сопровождается повышением уровней интерлейкина-6 и интерлейкина-18 у пациентов в состоянии острой декомпенсации сердечной недостаточности. На экспериментальной модели нами показано, что ингибирование меприна уменьшает экспрессию генов белков внеклеточного матрикса сердца, что может препятствовать патологическому ремоделированию миокарда.
- Нами совместно с Российским квантовым центром (Сколково) разработан новый тип высокочувствительного магнитомодуляционного сенсора для применения в магнитокардиографии, который работает при комнатной температуре, достигает уровня шума менее 100 фТ/Гц<sup>1/2</sup> и позволяет измерять сигналы для расчета магнитокардиограмм на расстоянии около 1 мм от грудной клетки.
- Совместно с сотрудниками ГНЦ ИБХ РАН разработана тест-система, позволяющая определять активность секреторной фосфолипазы A2-IIA в сыворотке крови человека в клинических условиях с помощью флуоресцентных зондов. По итогам работы получены 2 патента.

### Патенты Российской Федерации на изобретения:

- «Способ определения этиологии хронической сердечной недостаточности» (RU2748529C1; 2021 г.)
- «Фосфолипидный флуоресцентный зонд и тест-система для определения активности фосфолипазы A2 в сыворотке крови» (RU2517538C1; 2014 г.)
- «Флуоресцентный зонд и тест-система для определения активности фосфолипазы A2» (RU2517746C1; 2014 г.)



Лаборатория биохимии воспалительных процессов атерогенеза



## Лаборатория клеточной подвижности



Руководитель – д.б.н., профессор В.П. Ширинский

Лаборатория создана в 1996 году по инициативе академика Е.И. Чазова и академика В.А. Ткачука. Коллектив Лаборатории составили сотрудники Лаборатории молекулярной эндокринологии.

Основным направлением деятельности Лаборатории является исследование молекулярных механизмов регуляции двигательной и сократительной активности клеточных элементов сердечно-сосудистой системы (эндотелиальных и гладкомышечных клеток сосудов) и мышечных клеток сердца (кардиомиоцитов). Понимание работы этих механизмов в норме позволяет выявлять нарушения, возникающие в них при сердечно-сосудистых заболеваниях и диабете и идентифицировать молекулярные мишени, воздействие на которые способствует восстановлению нормальных клеточных функций. По такому алгоритму на базе фундаментальных исследований в Лаборатории ведется поиск новых лекарственных препаратов для защиты сердца и сосудов.

Дальнейшим развитием эндотелиального направления в Лаборатории стало исследование молекулярных механизмов формирования эндотелиальной дисфункции при метаболических и гемодинамических нарушениях с целью разработки эндотелиопротективных технологий для применения в кардиологии, эндокринологии и других областях медицины.

В Лаборатории используются высокотехнологичные клеточные модели на основе эндотелиальных клеток сосудов человека и кардиомиоцитов. Эти модели позволяют воспроизводить *in vitro* метаболические нарушения (дислипидемию, гипергликемию и др.), регулирующую гипоксию, нарушения гемодинамики и электростимуляции клеток и анализировать проницаемость эндотелиального барьера, сократимость кардиомиоцитов, синтез клетками оксида азота и активных форм кислорода, внутриклеточный транспорт ионов кальция и другие параметры с помощью флуоресцентных зондов и видеомикроскопии. Для целенаправленного воздействия на потенциальные молекулярные мишени в эндотелиальных клетках используются методы генной инженерии, РНК-интерференции, ингибиторно-активаторного анализа. С помощью лентивирусной трансдукции в клетках экспрессируются интересные исследователя белковые молекулы, слитые с флуоресцентными белками, что позволяет наблюдать за их поведением под микроскопом при моделировании патологических условий клеточного

окружения. Метод иммуноблоттинга применяется для оценки уровней активации/ ингибирования внутриклеточных белков с помощью фосфоспецифических антител. Поскольку сайт-специфическое фосфорилирование является природным способом изменения активности многих ключевых белковых регуляторов в эндотелии, кардиомиоцитах и других клетках, в Лаборатории с помощью биоинформатических подходов и генно-инженерных технологий создаются фосфоимитирующие и нефосфорилируемые формы таких белков, в частности, протеинкиназ. Видеомикроскопия и другие методы анализа клеток, экспрессирующих белки-фосфомутанты, помогают выявить регуляторное влияние фосфорилирования на клеточные функции и оценить перспективы фармакологического воздействия на этот процесс. Применяемые клеточные модели также используются при первичном скрининге новых соединений – кандидатов в лекарство.



Лаборатория клеточной подвижности

### Основные достижения Лаборатории

- В совместных исследованиях с коллегами из США была впервые описана высокомолекулярная изоформа киназы легких цепей миозина, L-КЛЦМ – важнейший регулятор подвижности немuscularных клеток, в том числе, эндотелия кровеносных сосудов. При целом ряде патологических состояний и стресс-воздействий это фермент активируется и запускает сокращение эндотелиальных клеток сосудов в составе монослоя, что коррелирует с нарушением барьерной функции эндотелия и развитием гиперпроницаемости микрососудов. Идентификация L-КЛЦМ как ключевого активатора сосудистой гиперпроницаемости позволила выбрать этот фермент в качестве молекулярной мишени и начать разработку новых эндотелиопротективных и противоотечных лекарственных препаратов для медицины неотложных состояний.
- Совместно с Лабораторией синтеза пептидов создано семейство оригинальных проникающих в клетки пептидных ингибиторов киназы легких цепей миозина. Один из представителей этого семейства, ПИК7, в многоцентровых доклинических исследованиях



продемонстрировал выраженное защитное действие на сосудистую стенку и подлежащие ткани при ишемии-реперфузии сердца, мозга, тонкого кишечника и почек за счет снижения их реперфузионного повреждения. В настоящее время ПИК7, первый в мире экспериментальный эндотелиопротективный препарат – прямой ингибитор киназы легких цепей миозина, проходит клинические исследования 1 фазы (переносимость и безопасность препарата у здоровых добровольцев). В дальнейшем планируется применение ПИК7 на стадии активного восстановления кровотока при остром инфаркте миокарда и ишемическом инсульте, а также для защиты органов при хирургических операциях с остановленным локальным кровотоком и при трансплантации органов, где планомерно выполняется восстановление кровотока в органе, и не исключено его реперфузионное повреждение.

- Исследуя совместно с немецкими учеными роль гладкомышечного белка KRP, который кодируется тем же геном, что и киназа легких цепей миозина, мы пришли к выводу, что KRP может выполнять функцию универсального ингибитора протеинкиназ, активирующих гладкомышечный миозин, таких как киназа легких цепей миозина, ROCK, DAPK и др. Это новый ранее не рассматривавшийся аспект регуляции сокращения гладких мышц. Возможно, аналогичную роль играет и KRP-домен L-КЛЦМ в немускульных клетках – эндотелии, эпителии, лейкоцитах.
- Выявлены молекулярные механизмы кооперации киназы легких цепей миозина и протеинкиназы ROCK в эндотелиальных клетках, приводящие к развитию стресс-индуцированной гиперпроницаемости эндотелия. Эти исследования обосновали комбинированный фармакологический подход к снижению гиперпроницаемости микрососудов и позволили начать экспериментальную проверку эффективных противоотечных лекарственных сочетаний, включающих ПИК7.
- При исследовании барьерных свойств эндотелиальных клеток в условиях метаболического моделирования различных этапов развития сахарного диабета 2 типа было установлено, что наибольший негативный эффект на эндотелиальный барьер оказывают продукты перекисного окисления липидов, такие как малоновый диальдегид, но не производные глюкозы – глиоксаль и метилглиоксаль, несмотря на то, что эти дикарбонилы также модифицируют эндотелиальные белки. Полученные данные указывают на то, что обусловленное дислипидемией окислительное повреждение сосудистой стенки при развитии диабета возникает раньше, чем в организме сформируется стойкая гипергликемия, что предполагает более ранние меры профилактики и лечения.
- Длительное (1 месяц) стационарное культивирование эндотелия в условиях гипергликемии не нарушает его жизнеспособности, барьерных свойств и реакции на агонисты (гистамин, тромбин), что согласуется с отсутствием влияния гликоальдегидов на эндотелиальный барьер. Объяснение причин развития сосудистых повреждений у больных сахарным диабетом 2 типа требует, таким образом, учета дополнительных факторов повреждения сосудов и может сопровождаться переосмыслением медикаментозной стратегии для этих пациентов.
- Установлено, что активатор АМФ-зависимой протеинкиназы AICAR (структурный аналог АМФ) повышает устойчивость эндотелиальных клеток к повреждающему действию свободных насыщенных жирных кислот, таких как пальмитат, уровень которого в крови возрастает при морбидном ожирении. Из двух изоформ каталитических субъединиц АМФ-зависимой протеинкиназы, присутствующих в эндотелии, защиту против избытка пальмитата обеспечивает ее альфа-1 изоформа. Значительно более мощную защиту от липотоксичности пальмитата обеспечивает напряжение сдвига на эндотелии, создаваемое потоком среды роста *in vitro*, моделирующим поток крови в

сосудах. Защитный эффект напряжения сдвига не опосредуется эндотелиальной АМФ-зависимой протеинкиназой, хотя она и активируется в этих условиях.

- В совместных исследованиях с лабораторией экспериментальной патологии сердца и коллегами из Института молекулярной биологии РАН показан кардиопротективный эффект биоподобных синтетических комплексов глутатиона и оксида азота – динитрозильных комплексов железа с глутатионом и нитрозоглутатиона. В условиях глубокой гипоксии эти соединения пролонгировали сократительную активность кардиомиоцитов и изолированного сердца крысы за счет поддержания нормальных осцилляций ионов кальция в саркоплазме. На основе динитрозильных комплексов железа с глутатионом в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России создан гипотензивный препарат «Оксаком», подтвердивший свою эффективность при купировании гипертонических кризов у пациентов. Полученные нами данные свидетельствуют в пользу того, что «Оксаком» может также применяться для защиты ишемизированного миокарда при кардиохирургических операциях и у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца.
- Научные исследования Лаборатории поддержаны грантами Российского фонда фундаментальных исследований и грантами международных научных организаций (NHMI, Wellcome Trust, BHF, Fogarty, CRDF, DFG, INTAS). В настоящее время исследования выполняются в рамках Государственных заданий и грантов Российского научного фонда. Научно-технические разработки Лаборатории защищены 6 патентами Российской Федерации и Европейским патентом.



## Лаборатория патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний



Руководитель – д.м.н. А.Ю. Постнов

Лаборатория патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний является наследницей отдела сердечно-сосудистой патологии. Отдел был создан в ВКНЦ в 1975 году под руководством члена-корреспондента РАМН, д.м.н. профессора Анатолий Михайловича Вихерта, как комплексное патоморфологическое подразделение, включавшее широкий спектр исследований. После смерти профессора А.М. Вихерта отдел возглавил один из крупнейших российских ученых патоморфологов - член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор Ювеналий Васильевич Постнов. Его работы по изучению патогенеза артериальной гипертензии вошли во все учебники и признаны в мире. Ученики работают в крупнейших лабораториях и достаточно успешны в научном мире. Под его руководством отдел сердечно-сосудистой патологии пережил трудные 90-ые и начало 2000-х годов, продолжал работать, несмотря на отсутствие финансирования научных исследований. Была создана новая теория патогенеза артериальной гипертензии, рассматривающая артериальную гипертензию как дефицит энергетического обеспечения органов и тканей, подтвержденная экспериментально. Отдел состоял из трех лабораторий: лаборатории патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний, лаборатории биохимии свободнорадикальных процессов и лаборатории медицинской генетики. За семь лет, когда отдел возглавлял Постнов А.Ю., было опубликовано более 100 научных статей в высокорейтинговых журналах. Лаборатория патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний как самостоятельное подразделение была образована в 2017г. в результате реструктуризации отдела сердечно-сосудистой патологии.

В работе лаборатории применяются различные морфологические методики: световая и поляризационная микроскопия, проводятся гистохимические, иммуноморфологические, морфометрические исследования. Начинаются исследования по гибридизации *in situ* и генетические работы.

**Основное направление научных исследований** - изучение патологических процессов в стенке аорты при аневризмах различного генеза.

**Наиболее значимые результаты исследований**

- Эпидемиологические исследования атеросклероза аорты у практически здоровых

людей, проведенных в ряде регионов России и повторенные в Рязани с интервалом в 40 лет, выявили резкое омоложение атеросклероза. Разработан индекс нестабильности атеросклеротических бляшек (отношение суммарного содержания липидов в бляшках к суммарному содержанию гладкомышечных клеток и коллагеновых волокон). Терапия статинами приводит к уменьшению числа Т-лимфоцитов и макрофагов в эндотелии коронарных артерий, что стабилизирует атеросклеротические бляшки, предотвращая развитие нестабильных бляшек.

- Основным направлением работы сейчас – изучение аневризм аорты грудного отдела. До сих пор считалось, что они почти всегда имеют наследственный характер и связаны с генетическими дефектами соединительной ткани. Нами показано, что в патогенезе, во всяком случае, детальных осложнений играет роль макрофагальное воспаление в медиальном слое аорты и адвентиции. Миграция из сосудов, питающих аорту в адвентицию и медиальный слой аорты активных макрофагов, является фактором риска диссекции и расслоения аневризматически измененной аорты. Этиологические и патогенетические процессы, вызывающие макрофагальное воспаление в стенке аорты, являются предметом изучения лаборатории в настоящее время.



Лаборатория патоморфологии сердечно-сосудистых заболеваний



## Лаборатория генной инженерии



Руководитель – кандидат физ.-мат.наук Р.Ш. Бибилашвили

Лаборатория создана в 1983 году.

### Направления научной деятельности:

- Энзимология и белковая инженерия ферментов, реализующих фибринолиз. Получение продуцентов этих ферментов генно-инженерными методами. Внесение направленных изменений в структуру гена, позволяющих получать белки с заранее заданными свойствами. Создание тромболитических препаратов на основе рекомбинантных белков человека с модифицированной первичной структурой.
- Изучение механизмов действия ферментных систем матричного синтеза нуклеиновых кислот и регуляции экспрессии генов на уровне транскрипции. Работы фокусируются на исследовании особенностей экспрессии тысяч генов методом транскрипционных матриц и ОТ-ПЦР при различных кардиологических (гипертония, атеросклероз) и онкологических заболеваниях (миксома сердца, меланома).

### Наиболее значимые результаты исследований:

Несмотря на многочисленные исследования последних десятилетий, задача лечения тромбозов остается не решенной. В настоящее время проводятся интенсивные поиски как новых методов разрушения и устранения тромбов, так и совершенствование известных лекарственных средств и протоколов их применения.

В случае развития тромба в сосудах, особенно в артериях, единственным консервативным способом восстановления кровотока является его растворение (лизис). В связи с этим тромболитические препараты являются лекарствами первого ряда в лечении данных заболеваний.

В Лаборатории фундаментальные и прикладные научные исследования, направленные на разработку новых поколений тромболитических препаратов, проводятся с 80-х годов прошлого века. С использованием методов генной инженерии был создан тромболитический препарат третьего поколения, который представляет собой модифицированный рекомбинантный фибринспецифичный активатор плазминогена урокиназного типа. Активатор производится штаммом бактерии *E.coli*, в которую встраивается плазида, несущая ген модифицированной молекулы нативной проурокиназы

человека с заменой 24 аминокислотных остатков эндотелиального фактора роста (N-концевого домена). Изменение последовательности аминокислотных остатков эндотелиального фактора роста привело к тому, что синтезированная молекула не связывается со специфическими рецепторами на поверхности клеток и таким образом не способна создавать какие-либо потенциально возможные побочные эффекты, связанные с активизацией регуляторных процессов, контролирующих миграцию клеток и ремоделирование тканей. Рекомбинантная проурокиназа специфически взаимодействует с фибринсвязанным плазминогеном и катализирует превращение плазминогена в плазмин – протеазу, способную растворять фибриновые сгустки (тромбы). Исследования энзимологических и фармакокинетических свойств препарата рекомбинантной проурокиназы были проведены в Лаборатории. Рекомбинантная проурокиназа – один из наиболее распространенных препаратов, разрешенных к применению в России. Наряду с «Альтеплазой», рекомбинантной производной второго активатора плазминогена, рекомбинантная проурокиназа под именем «Пуролаза» с 2000 года успешно используется для лечения инфаркта миокарда. Пуролаза, в отличие от Альтеплазы не нейротоксична. Подобная пуролазе по структуре молекула в несколько отличной композиции под именем «Гемаза» широко используется в офтальмологии. Оба этих фермента не являются прямыми фибринолитиками, а являются активаторами плазминогена превращающего неактивный плазминоген в плазмин. Очень короткоживущий в активированной форме благодаря высокой концентрации в крови его двух энергичных ингибиторов – альфа-2-антиплазмина и альфа -2- макроглобулина. Система активатор – плазминоген, в которой образующийся плазмин сам является активатором исходно неактивной проурокиназы, благодаря автокаталитической цепной реакции очень быстро и локально достигает высоких концентраций. Система хорошо работает при свежих и не очень протяженных тромбозах – до 2-3 часов после образования. Лечение активаторами наиболее эффективно как скороепомощное средство. При старых или протяженных тромбозах система исчерпывается до завершения растворения тромба. Концентрация плазминогена падает и повторное введение активатора становится не эффективной. Это побудило нас создать генноинженерный плазминоген, который сам по себе или в комбинации с пуролазой может использоваться в течении долгого времени в невысоких концентрациях. Это должно быть эффективно при тромбоэмболиях, тромбозах абдоминальных артерий, венозных тромбозах и других тромбозах, требующих продолжительной, (более 90 мин.) процедуры.

Такой препарат был сделан. Были сделаны неприродные варианты содержащие относительно устойчивые к альфа-2-антиплазмину. Укороченные (делеционные) варианты плазминогена, лишенные всех или части крингл-доменов с сохраненным протеазным доменом, также рассматриваются в качестве потенциального тромболитика. Мини-плазминоген, состоящий из 5-го крингл-домена и протеазного домена в физиологических условиях получается в результате протеолитического расщепления в молекуле плазминогена эластазой нейтрофилов. Мини-плазминоген способен активироваться точно так же, как полноразмерный плазминоген, образуя мини-плазмин. В Лаборатории был получен рекомбинантный вариант такого мини-плазминогена, получен продуцент, разработана технология производства «миниплазмина». В настоящее время проводятся испытания препарата для тромболитической терапии.

Исследования механизмов неравномерного по времени чтения матричной информации ДНК и РНК полимеразы привело к разработке большой серии аналогов нуклеотидов, терминирующих растущую цепь транскриптов (реплик), один из которых послужил основой для разработки оригинального антиретровирусного препарата, который благодаря низкой токсичности широко применяется для предотвращения заболевания СПИДом новорожденных детей. Он был первым антиспидовским препаратом, разработанным в России и внедренным в практику для лечения больных СПИД еще в девяностых годах прошлого столетия.



При исследовании экспрессии генов в миксоте сердца были выявлены семь генов, одновременная высокая экспрессия которых позволяет однозначно диагностировать миксому, отличая ее от других, в основном злокачественных, опухолей сердца.

Меланома представляет собой одно из самых агрессивных злокачественных новообразований. Пациенты, своевременно прооперированные на первой-второй стадии болезни, делятся на три примерно равные по численности группы: гибнущие в течение 5 лет после операции, рецидивирующие за такой же срок и полностью излеченные. Анализ экспрессии 12 выявленных генов позволил выработать прогностический критерий со специфичностью 78% и чувствительностью 100%, предсказывающий состояние полного выздоровления.

При исследовании по выявлению генов, изменяющих свою активность в лимфоцитах периферической крови при атеросклерозе и артериальной гипертензии и в клетках интимы в атероме в разной степени пораженных атеросклерозом, были обнаружены 13 генов, активность которых высоко коррелирована со степенью атеросклеротического поражения в интимае. Вместе с тем, их активность в клетках периферической крови высоко коррелирована и с гипертензивной болезнью, и с атеросклерозом. Активность большей части этих генов ассоциирована с моноцитарными клетками. Активность части этих генов может быть снижена, приближаясь к нормальному значению при лечении блокаторами кальциевых каналов.

Проведены исследования активности генов, ассоциированных с атеросклерозом при модели тепловой волны, подобной тепловой волне лета 2010 года в Европейской части России. Показан полностью обратимый сдвиг активности этих генов у практически здоровых людей в направлении значений, характерных для пациентов с тяжелыми формами атеросклероза.



Лаборатория геной инженерии

#### Патенты Российской Федерации на изобретения:

- «Способ диагностики миксомы сердца» (RU2261446C1; 2005 г.)
- «Способ диагностики миксомы сердца» (RU2271008C1; 2006 г трансформированная клетка Escherichia coli - продуцент полипептида» (RU2432396C2; 2011 г.)
- «Рекомбинантный полипептид со свойствами плазминогена человека превращаться при активации в плазмин, который катализирует расщепление фибрина, фрагмент ДНК, кодирующий полипептид, рекомбинантная плазмидная ДНК для экспрессии полипептида и трансформированная клетка Escherichia coli - продуцент полипептида» (RU2432397C2; 2011 г.)
- «Двухкомпонентная фармацевтическая композиция, обладающая фибринолитическим действием» (RU2765043C1; 2022 г.)



## Лаборатория экспериментальной фармакологии



Руководитель – д.м.н., заслуженный профессор Московского университета имени М.В.Ломоносова О.С. Медведев

Лаборатория экспериментальной фармакологии воссоздана в 2017 году.

### Основные направления исследований

- Изучение механизмов антиоксидантной защиты при профилактике развития неинфекционных заболеваний, роль в повреждении тканей миокарда и мозга при ишемии и реперфузии.
- Изучение роли микробиоты в поддержании антиоксидантного статуса организма путем модуляции таксономического состава и функциональной активности микробиоты молекулярного водорода. Анализ путей профилактического влияния на микробиоту толстого кишечника для оказания кардиопротективного и нейропротективного действия.

### Наиболее значимые результаты исследований

- За последние 5 лет выполнен комплекс исследований по анализу возможностей нутрицитивной и фармакологической модуляции состава и ферментативной активности кишечной микробиоты. Показана способность жиров с разным содержанием полиненасыщенных жирных кислот модулировать активность водород-генерирующих микроорганизмов микробиоты. Установлено, что диета с повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот приводит к повышенной генерации молекулярного водорода микробиотой, что может служить экспериментальным подтверждением рекомендаций по увеличению продуктов растительного происхождения для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Также показано, что увеличение в составе корма крыс транс-изомеров жиров сопровождается снижением продукции водорода, который по результатам большого числа исследований является антиоксидантом, цитопротектором, и веществом с антиапоптотической активностью.
- Традиционно используемые в медицине препараты с антимикробной активностью – рифаксимин и метранидазол оказали дифференцированное действие на продукцию газовых биомаркеров активности микробиоты. Принципиально новые данные были получены в опытах с рифаксимином, который оказался избирательным стимулятором генерации водорода и подавления генерации метана. Особенности

изменения таксономического состава микробиоты в этих исследованиях проводились с использованием секвенирования по методу 16SrRNA.

- Установлен новый компонент антиоксидантной активности препарата коэнзима Q10, обладающего крайне низкой биодоступностью при приеме внутрь (1-3%) – способность стимулировать продукцию молекулярного водорода и угнетать продукцию метана. В опытах на модели легочной артериальной гипертензии был установлен факт антифиброзной активности молекулярного водорода.
- Совместно с клиницистами из отдела амбулаторных лечебно-диагностических технологий НМИЦК имени академика Е.И. Чазов было установлено, что у лиц с низким/умеренным риском развития сердечно-сосудистых осложнений низкая концентрация H<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе ассоциировалась с повышением артериальной жесткости с одной стороны и с высоким уровнем тревожности с другой. Полученные результаты позволяют рекомендовать проведение скрининга для выявления пациентов с высокой водород-продуцирующей активностью и метан-продуцирующей активностью с целью персонализированного подхода к их лечению.
- Сотрудники лаборатории участвуют в разработке отечественных приборов для изучения газовых биомаркеров микробиоты. Совместно с Химфаком МГУ, Сеченовским университетом и промышленным партнером -Ижевским радиозаводом созданы приборы для регистрации уровня водорода в выдыхаемом воздухе, которые находятся на стадии регистрации в Минздраве РФ. Совместно с Институтом общей физики им. А.М. Прохорова РАН проводятся исследования многоканального перестраиваемого диодного лазерного спектрометра, позволяющего неинвазивно одновременно регистрировать более 6 различных газов в выдыхаемом воздухе.

Основные результаты работ последних 5 лет опубликованы в ведущих отечественных и международных высокорейтинговых (Q1, Q2) научных журналах, в монографии, изданной издательством Springer/Nature в 2024 году.

Полученные результаты, созданные и разрабатываемые приборы для проведения доклинических и клинических исследований создают основу для развития дальнейших исследований роли кишечной микробиоты в профилактике и лечении основных сердечно-сосудистых заболеваний.



Лаборатория экспериментальной фармакологии



## Лаборатория медицинской генетики



Руководитель – д.б.н. И.А. Собенин

Лаборатория медицинской генетики в течение длительного времени входила в состав отдела сердечно-сосудистой патологии, который в свое время был создан как комплексное патоморфологическое подразделение, проводившее научные исследования широкого спектра. После реорганизации отдела сердечно-сосудистой патологии с 2017 года лаборатория является самостоятельным научно-исследовательским подразделением Научно-исследовательского института экспериментальной кардиологии имени академика В.Н. Смирнова.

Основным направлением научных исследований, проводимых в лаборатории медицинской генетики в рамках миссии Научного медицинского исследовательского центра кардиологии имени академика Е.И. Чазова, является изучение клеточных и молекулярных механизмов развития атеросклероза, его клинических проявлений и сопутствующих заболеваний. В последние годы в лаборатории медицинской генетики исследования были сфокусированы на изучении генетической предрасположенности к развитию атеросклероза, обусловленной мутациями митохондриального генома; на изучении влияния мутаций митохондриального генома на функциональную активность клеток; на изучении относительной длины теломерных повторов хромосом как прогностических биомаркеров.

### Наиболее значимые достижения и результаты исследований последних лет:

- выявлены варианты (мутации) митохондриальной ДНК, ассоциированные с атеросклерозом
- разработан способ оценки степени гетероплазмии митохондриального генома на основе технологии мультиплексной ПЦР-РВ
- разработан метод персонифицированной генодиагностики предрасположенности к атеросклерозу, основанный на измерении суммарной мутационной нагрузки митохондриального генома, который обладает высокой диагностической эффективностью
- в интимальном слое артерий человека оценена вариабельность митохондриального генома и идентифицированы митохондриальные гены, повреждение которых за счет точечных мутаций наблюдается в атеросклеротических поражениях

- установлено, что вероятность наследственной природы патогенных вариантов митохондриальной ДНК превышает 95%
- выявлена сопряженность фенотипических клеточных маркеров атеросклероза, мутационной нагрузки митохондриальной ДНК и митохондриальной дисфункции
- созданы клеточные линии цитоплазматических гибридов, воспроизводящие патологический генотип и используемые для моделирования патологического процесса на клеточном уровне
- разработаны способы редактирования митохондриальной ДНК для создания клеточных линий с проатеросклеротическим фенотипом, предназначенных для поиска терапевтических молекулярных мишеней и создания антиатеросклеротических лекарственных средств
- выявлена высокая диагностическая значимость относительной длины теломерных повторов хромосом в отношении ожидаемой продолжительности жизни у больных ИБС с перенесенным инфарктом миокарда
- Сотрудники лаборатории постоянно выступают с докладами на ключевых российских и международных конгрессах и конференциях, таких как Российский национальный конгресс кардиологов, Всероссийская научно-практическая конференция «Кардиология на марше», Конгрессы Европейского общества по изучению атеросклероза, Симпозиумы Международного общества по изучению атеросклероза, Конгрессы Азиатско-Тихоокеанского общества по изучению атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний.

Осуществляется активное научное сотрудничество с ведущими российскими научными центрами и научно-исследовательскими институтами. Результаты исследований, проводимых сотрудниками лаборатории медицинской генетики, публикуются в ведущих российских и международных высокорейтинговых научных изданиях. Значительное количество статей опубликовано в журналах, принадлежащих к первой четверти (Q1) по рейтингу JCR Science Edition.



Лаборатория медицинской генетики



## Лаборатория клеточного гемостаза



Руководитель – д.б.н. З.А. Габбасов

Лаборатория создана в 2019 году.

В Лаборатории ведутся научные работы по изучению клеточных механизмов развития стенозирующих поражений сосудов, а также, поиск биомаркеров развития неблагоприятных событий при сердечно-сосудистых заболеваниях.

### Основные направления научной деятельности:

- изучение методами мультиплексного анализа роли провоспалительных изоформа С-реактивного белка в развитии локальных воспалительных реакций при стабильной ИБС и остром коронарном синдроме
- разработка инновационной микрофлюидной технологии анализа кинетики пристеночного тромбообразования в реальном времени в условиях контролируемого потока. Изучение активности взаимодействия клеток крови с иммобилизованными на поверхности белками (фибриноген, коллагены, тромбоспондин), которые моделируют повреждение стенки сосуда
- изучение роли факторов фон Виллебранда, фактора VIII, ADAMTS-13 и гликопротеиновых рецепторов в адгезии тромбоцитов на белковую поверхность в условиях контролируемого потока
- исследование нарушения активации фактора фон Виллебранда у пациентов с ишемической болезнью сердца (совместно с отделом проблем атеросклероза Института клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова), тромботическими осложнениями после хирургических вмешательств (совместно с отделом сердечно-сосудистой хирургии), нарушениями системы гемостаза (совместно с отделом клинических проблем атеротромбоза).

### Основные достижения Лаборатории

- В Лаборатории разработана технология анализа кинетики пристеночного тромбообразования в условиях контролируемого тока крови. Технология основана на современных микрофлюидных и оптических принципах, которые позволяют исследовать степень гидродинамической активации фактора фон Виллебранда в кровотоке,

параметры которого характерны для сосудов артериального русла человека. Исследование производится с использованием одноразовых микрофлюидных чипов (картриджей) в полностью автоматизированном режиме, что создаёт возможность широкого внедрения прибора в клинические диагностические лаборатории и дает основания рассчитывать на широкий охват патологий, при которых необходимо исследование функциональной активности фактора фон Виллебранда, а это:

- гематология (диагностика болезней фон Виллебранда, тромботической тромбоцитопенической пурпуры)
- кардиология (оценка риска тромботических осложнений ишемической болезни сердца, диагностика кровотечений и эффективности лечения при синдроме Хейде)
- хирургия (оценка риска периоперационных кровотечений)
- гинекология (диагностика маточных кровотечений, оценка риска тромбообразования при назначении комбинированных оральных контрацептивов)
- инфекционные болезни (оценка риска развития тромботических осложнений новой коронавирусной инфекции COVID-19).
- Установлена связь повышенного уровня мономерной формы С-реактивного белка с динамикой показателей «атеросклеротической нагруженности»: числом атеросклеротических бляшек, суммарной высотой атеросклеротических бляшек, толщиной интимы-медии. ROC-анализ показал, что в прогнозировании прогрессирования бессимптомного атеросклероза сонных артерий уровень вч-СРБ не имел прогностической ценности, в то время как для мономерной формы С-реактивного белка площадь характеристической под кривой (AUC) составила  $0,75 \pm 0,056$  ( $p=0,001$ ).

### Патенты Российской Федерации на изобретения:

- «Прибор для регистрации кинетики адгезии тромбоцитов на оптической подложке с адгезивным белковым покрытием» (RU2725863C1; 2020 г.)
- «Способ определения степени гидродинамической активации фактора фон Виллебранда и устройство для его осуществления» (RU2727753C1; 2020 г.)
- «Способ измерения концентрации мономерного С-реактивного белка на поверхности форменных элементов крови» (RU2704128C1; 2019 г.)



Лаборатория клеточного гемостаза



## Лаборатория трансгеноза и модельных организмов



Руководитель –к.б.н. П.Ю.Волчков

Лаборатория трансгеноза и модельных организмов создана в 2023 году в НИИ экспериментальной кардиологии имени академика В.Н. Смирнова.

### Основные направления исследований:

- Создание трансгенных патологических животных моделей, в том числе гуманизированных.
- Исследование потенциала аденоассоциированных вирусных векторов для создания иммунобиологических препаратов на животных моделях.

## Отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований



Руководитель –к.б.н. Е.Г. Попов

Отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований создан в 2014 году. Среди сотрудников отдела технические и научные специалисты широкого профиля, инженеры и программисты, аспиранты и молодые ученые. Многолетний опыт позволяет не только усовершенствовать устоявшиеся принципы исследований, ставшие «золотым стандартом» в сфере лабораторной медицины, но и предлагать инновационные методы анализа, готовые аппаратные решения, а также внедрять альтернативные и высокотехнологичные модели оценки.

### Основные направления деятельности

Уникальные разработки в сфере биологической медицины позволили сотрудникам лаборатории получить более десятка патентов на оборудование. Среди достижений последних лет - усовершенствованный оптический метод изучения функциональной активности тромбоцитов. Благодаря ему стало возможным углубленное изучение и оценка состояния первичного звена гемостаза. Новый метод определения агрегационной активности тромбоцитов позволил создать инновационный лазерный анализатор агрегации кровяных пластинок, а также других клеток крови. Уникальный прибор позволяет помимо прочего контролировать прием дезагрегантов и выявлять тромбоцитопатии – как врожденные, так и приобретенные. Оборудование получило широкое применение в клинической практике и признание зарубежных специалистов. Анализаторы агрегации, разработанные в стенах ФГБУ «НМИЦ КАРДИОЛОГИИ» Минздрава РФ, успешно применяются как в частных и государственных медицинских учреждениях.

Среди других разработок лаборатории специализированные комплексы для анализа биопотенциалов мозга. Такие системы предлагают исключительное качество регистрации электроэнцефалограмм с высокой точностью. Цифровая фильтрация сигнала позволяет записать все волны внутри диапазона частот ЭЭГ и не допустить нежелательных шумов из других частотных областей. Кроме возможностей комплекса анализа биопотенциалов осуществлять рутинную запись, существует вариант одновременной фиксации видеосигнала, что является крайне полезным, в частности для диагностики эпилепсии.



### Наиболее важные результаты и достижения

- За последние годы был разработан специализированный комплекс, с помощью которого стали возможным исследования сна пациента для последующей оценки нарушения дыхания и структуры сна, а также патологических состояний, таких как нарколепсия и нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы.
- Коллективом лаборатории ведется разработка новых методов измерения агрегации тромбоцитов в потоке. Также получены результаты по оценке агрегации в цельной крови. Ведутся работы по повышению точности измерения концентрации и подвижности клеток в суспензии. Разработанные сотрудниками группы электроэнцефалографы нашли широкое применение в клинической практике. Кроме создания этих приборов, были выполнены разработки и для других областей медицины, таких как андрология и офтальмология.
- Завершается разработка комплексной системы диагностики регионарного нейrogenного и циркуляторного статусов совместно с нейрососудистым тонусом жизненно важных органов человека. Эта неинвазивная диагностика, основанная на новых подходах к методу гармонического анализа биоимпеданса, предназначена для клинической кардиологии, урологии, андрологии, экспериментальной физиологии и хирургии.



Отдел биоинженерных технологий и поддержки научных исследований

## Экспериментально-биологическая клиника



и.о. руководителя - И.Ю. Виноградов

Вспомогательное подразделение организовано в 1983 году руководством Института экспериментальной кардиологии в связи с необходимостью проведения научных исследований на лабораторных животных.

### Цели и задачи:

Подразделение обеспечивает проведение научных исследований на животных, для выяснения патогенетических механизмов развития сердечно-сосудистых заболеваний и разработки препаратов для профилактики и лечения патологий сердечно-сосудистой системы у человека.

Питомник лабораторных животных соответствует высоким государственным стандартам РФ. Наличие специального оборудования, обученного персонала и отдельных помещений, выделенных в изолированный блок, позволяет соблюсти все требования действующего законодательства в сфере использования лабораторных животных.

На данный момент питомник разводит инбредные линии мышей BALB/C, ICR и крыс Wistar, а также специальные трансгенные и нокаутные линии мышей для проведения исследований в лабораториях Института экспериментальной кардиологии. Также ведется работа по разведению аутбредных линий кроликов породы Советская Шиншила. Данные животные будут использоваться для определения анафилактичности и пирогенности исследуемых препаратов.



## БИОБАНК



Экспериментально-биологическая клиника



Руководитель – к.б.н. Н.В. Гомыранова

Биобанк ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России основан в 2019 году в соответствии со стратегией развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года.

С 2019 года является членом Российской национальной ассоциации биобанков и специалистов по биобанкированию (НАСБИО).

### Основное направление работы

Создание и сохранение уникальной коллекции стандартизированных биологических образцов разного типа и формата, полученных от больных сердечно-сосудистыми заболеваниями на разных стадиях их развития, с полным информационным сопровождением, а также соблюдением этических и юридических норм для обеспечения научно-исследовательской работы.

**Биобанк ведет совместные проекты с Институтом клинической кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова, которые посвящены изучению:**

- комплексного применения высокотехнологичных методов нелекарственного лечения больных с нарушениями ритма сердца;
- липидного обмена;
- легочной гипертензии различного генеза;
- оценки прогноза с использованием современных биомаркеров и оптимизации лечения хронической сердечной недостаточности высокого риска;
- неконтролируемой артериальной гипертензии;
- новой коронавирусной инфекции COVID-19.

С 2021 года сотрудниками Биобанка ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России ведется активная работа в рамках крупномасштабного научного исследования генетических маркеров, сопряженных с наличием атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний, в ходе которого проводится тотальное биобанкирование пациентов Центра с дальнейшей обработкой и хранением биообразцов в Биобанке.



К началу 2024 года количество образцов цельной крови, сыворотки/плазмы крови составляет более 35 тысяч образцов. С середины 2023 года производится сбор коллекции тканей сердца, в которой насчитывается более 400 образцов.

Помимо биообразцов цельной крови, сыворотки и тканей сердца Биобанк ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России обладает уникальной коллекцией культур клеток позвоночных и штаммы гибридом. Данные культуры клеток были получены сотрудниками Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова в 1985-1990 годах.

#### Состав коллекции

- гибридомы: продуцирующие моноклональные антитела к АПФ, к легким и тяжелым цепям иммуноглобулинов человека, к урокиназе человека;
- коллекции культур клеток позвоночных: первичные культуры роговичного эндотелия человека.
- Все клеточные культуры хранятся в жидком азоте при температуре 196 С. Каждый штамм научно описан и имеет паспорт депонирования.
- В Биобанке ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России имеется оборудование, необходимое для подготовки биоматериала к исследованиям.
- В 2023 году на биоматериале, собранном в Биобанке в рамках новой коронавирусной инфекции COVID-19, опубликовано 2 научных статьи.

Сотрудники Биобанка проходят обучение, принимают участие в конференциях, посвященных биобанкированию, а также участвуют в заседаниях НАСБИО.



Коллектив Биобанка

## Служба изотопного анализа и радиационной безопасности



Руководитель – О.К.Чусовитина

Служба изотопного анализа и радиационной безопасности является вспомогательным подразделением.

Служба была организована в 1983 году руководством Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н. Смирнова в связи с необходимостью проведения научных исследований с применением радиоактивных веществ.

#### Цели и задачи Службы

- В молекулярной биологии, биохимии, физиологии и медицине широко используют радиоактивные изотопы в качестве веществ, позволяющих изучать процессы, происходящие в клетках и тканях на молекулярном уровне. В институте активно используют молекулы, меченные тритием, углеродом-14, фосфором-32, серой-35, йодом-125 для решения научных задач, определяемых тематикой исследовательской работы.
- С помощью сотрудников службы выполняются работы по Госзаданиям и грантам.
- Результаты отражены в статьях сотрудников Института экспериментальной кардиологии.
- Наличие специального оборудования, обученного персонала и отдельных помещений, выделенных в изолированный блок, позволяет соблюсти все требования действующего законодательства в сфере использования радиоактивных веществ и охраны здоровья сотрудников.
- Персонал службы активно участвует в оформлении лицензии и санитарно-эпидемиологического заключения для возможности работы с радиоактивными веществами, проводит инструктажи и дозиметрический контроль на рабочих местах.
- Ожидаемая в 2025 году реконструкция помещений и закупка нового оборудования позволит расширить спектр проводимых исследований и улучшить условия работы ученых.



## Центр доклинических исследований



Руководитель – д.м.н. профессор А.С. Кинзирский

Центр доклинических исследований (ЦДИ) создан в Научно-исследовательском институте экспериментальной кардиологии им. академика В.Н. Смирнова ФГБУ «НМИЦ кардиологии» им. академика Е.И. Чазова Минздрава России в 2019 г. на базе лаборатории лекарственной токсикологии и экспериментально-биологической клиники, путем создания специализированных структурно-функциональных групп для решения основных задач: Обеспечение качества в области проведения фундаментальных биомедицинских исследований *in vivo* в лабораториях и отделах НИИЭК ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России, а также проведение на современном научном уровне доклинических исследований в области медицинской и экологической безопасности объектов испытаний (потенциальные лекарственные средства, биомедицинские клеточные продукты /БМКП/, пестициды, косметическая продукция, ветеринарные препараты, пищевые и кормовые добавки, их компоненты, а также химические вещества промышленного назначения) в соответствии с принципами GLP. Разведение экспериментальных животных для выполнения исследовательских работ в подразделениях НИИЭК. Внедрение в практику исследовательских работ принципов гуманного обращения с экспериментальными животными. Обучение персонала ЦДИ по программам FELASA и выполнение сотрудниками НИИЭК основных принципов надлежащей лабораторной практики (GLP). Контроль за техническим обслуживанием оборудования и приборов, используемых в исследовании, включая уход, калибровку и поверку в соответствии со стандартными операционными процедурами.







## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ



**Директор Экспериментального производства  
медико-биологических препаратов  
ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова»  
Минздрава России Матолыгин В.А.**

Экспериментальное производство медико-биологических препаратов «КардиоФарм»

Экспериментальное производство медико-биологических препаратов (ЭПМБП) было основано в 1987 году как структурное подразделение ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (первоначально – Всесоюзного кардиологического научного центра Академии медицинских наук СССР).

Идея объединить в одном учреждении Клинику (Институт клинической кардиологии им.А.Л.Мясникова), Науку (Институт экспериментальной кардиологии) и Производство лекарственных препаратов (ЭПМБП) принадлежит основателю Комплекса, академику и лауреату Нобелевской премии мира Евгению Ивановичу Чазову.

Миссия предприятия - Мы создаем качественные продукты для спасения жизней. Мы вместе с врачами стоим на страже здоровья людей.

Видение предприятия - Стать самым ценным и надежным отечественным производителем инновационных препаратов для нужд кардиологии в России.

**Сегодня ЭПМБП «КардиоФарм» выпускает:**

- Оригинальные инновационные лекарственные препараты, «с нуля» созданные в стенах кардиоцентра: Рефралон, Пулолаза, Гемаза, Монафрам, Даларгин.
- Высококачественные дженериковые препараты: Динисорб, Аперомид, Карнитина хлорид, Трамадол-ГР.
- Оригинальные и дженериковые препараты на контрактной основе: Моликсан, Глутоксим, Неовир, Аллокин-альфа, Добутамин-МР, Тералиджен, Серотонин, Радахлорин, Ропивакаин, Тростузмаб-ФП.
- 75% выпускаемых лекарственных препаратов включены в список ЖНВЛП.
- 

Востребованными услугами Экспериментального предприятия являются НИОКР в области молекулярной биологии, медицинской биохимии и генетики.

В настоящее время ЭПМБП продолжает активно сотрудничать с учеными НМИЦ кардиологии в



создании новых препаратов, не имеющих аналогов в мире – Оксаком, ПИК-7, Инграмон-депо, RE31-PEG, Плазмин, Юпикор, Метилин.

ЭПМБП оснащено высокоэффективным современным оборудованием таких фирм как Uhlmann, Bosch, Edwards, Finn-Agua, Glatt, Manesty, Siemens, CAM, Tofflon, которое позволяет изготавливать до 30 миллионов ампул и до 7 миллионов флаконов лекарственной продукции в год.

За все время работы завод не получил ни одной рекламации по качеству выпущенной продукции. За выпуск качественной, доступной и социально-значимой продукции коллектив предприятия отмечен различными отечественными и международными наградами.



## ИНСТИТУТ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ



Директор - к.м.н. С.В.Шахиджанова

Институт подготовки кадров высшей квалификации основан как структура ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России в 2019 году на базе отдела высшего и дополнительного профессионального образования.

Научная и клиническая Школа кардиоцентра начиналась в далекие послевоенные годы, с создания Института Терапии. Ученики Академика Александра Леонидовича Мясникова, возглавив основные направления, создали кардиологию, как отдельную от терапии науку.

Непосредственное становление процесса обучения в стенах Кардиоцентра проходило под руководством и при непосредственным участием академика Евгения Ивановича Чазова. Его страсть к познанию, искренняя любовь к профессии врача создали обстановку той классической академической Школы Медицины, попасть в которую было мечтой многих поколений будущих врачей.

Возможность получить знания в ординатуре, аспирантуре, докторантуре НМИЦ кардиологии (Институт терапии – Институт кардиологии – Всесоюзный кардиологический научный центр – Российский кардиологический научно-производственный комплекс) всегда считалась прекрасным стартом для врачей как клинического, так и диагностического профиля. Профессиональное становление в стенах столь авторитетного в научных и клинических кругах медицинского центра, из школы которого вышли известные всей стране и за рубежом врачи, ставшие профессорами и академиками, заведующими кафедрами и директорами институтов, - дает прекрасную возможность реализовать свой потенциал каждому молодому специалисту. Процесс обучения в Кардиоцентре включает в себя не только теоретический лекционный курс, который читают профессора и ведущие научные сотрудники Центра, сотрудники кафедр и отделов, но также и постоянную ежедневную клиническую практику в отделениях, у постели больного.

Симуляционный центр, оборудованный по последнему слову техники, позволяет получить специальные практические навыки при работе на симуляторах, под руководством и контролем опытных кураторов – врачей блока интенсивной терапии, реаниматологов, кардиохирургов.

В структуре Института подготовки кадров высшей квалификации созданы кафедры, включившие в себя научных сотрудников и профессоров Института клинической кардиологии им. А. Л.



Мясникова. Подготовка молодых специалистов (ординаторов, аспирантов), участие в программах дополнительного профессионального образования врачей по актуальным проблемам кардиологии, кардиохирургии, диагностическим аспектам современной медицины – основные задачи профессорско-преподавательского состава кафедр.

#### **Кафедра кардиологии с курсом интервенционных методов диагностики и лечения.**

Заведует кафедрой Академик РАН Чазова Ирина Евгеньевна. В состав кафедры входят представители всех научно-клинических подразделений Института клинической кардиологии, являющиеся авторами монографий, учебных пособий и методических рекомендаций. Именно их клинический опыт положен в основу большинства клинических рекомендаций по кардиологии, соавторами которых они являются. В названии кафедры заложена мечта каждого кардиолога – овладеть не только терапевтическими, но и инвазивными методами лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Тесное сотрудничество кардиологов и специалистов по интервенционным методам лечения ИБС, нарушений ритма и проводимости (радиочастотная абляция, установка кардиостимуляторов) артериальной гипертонии (денервация почечных артерий), легочной гипертонии (транслюминальная баллонная ангиопластика и радиочастотная денервация легочных артерий) позволяет проводить углубленную подготовку клинических ординаторов по специальностям «кардиология» и «рентгенэндоваскулярные диагностика и лечение», разрабатывать совместные диссертационные и научно-исследовательские работы. В 2023 году сотрудники кафедры выпустили первый отечественный учебник по кардиологии (под редакцией академика РАН И.Е. Чазовой) для студентов ВУЗов, ординаторов и врачей.

#### **Кафедра ультразвуковой и функциональной диагностики с курсом лучевой диагностики.**

Заведует кафедрой профессор Саидова Марина Абдулатиповна - ведущий в РФ специалист по ультразвуковой диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы, руководитель отдела ультразвуковой диагностики. Методики ЗД - эхокардиографии, спекл-трекинг эхокардиографии внедрены в практическую работу отдела и кафедры, опыт постоянно передается клиническим ординаторам и врачам, проходящим профессиональную переподготовку по ультразвуковой или функциональной диагностике, а также обучение на рабочих местах (стажировки).

Для внедрения методики стресс-эхокардиографии в повседневную практику врачей постоянно проводится обучение специалистов из регионов.

Сотрудничество специалистов различных диагностических направлений, таких как рентгенология, томография, радиоизотопные методы, позволяет осуществлять комплексный подход и организовать процесс преподавания на высоком современном уровне по всем специальностям диагностического направления, включая «рентгенология» и «радиология».

**Кафедра сердечно-сосудистой хирургии и ангиологии с курсом анестезиологии и реаниматологии имени академика Акчурина Рената Сулеймановича** под руководством члена-корреспондента РАН Ширяева Андрея Андреевича объединила специалистов высочайшего уровня, выполняющих операции на сердце и сосудах, коррекции клапанных пороков, в том числе при помощи гибридных операций, которые, по мнению академика Акчурина обеспечивают «малоинвазивное, но радикальное и эффективное вмешательство, не знающее возрастных ограничений». В зоне интереса и операции при нарушениях ритма и проводимости.

Свой огромный опыт сотрудники кафедры и всего отделения сердечно-сосудистой хирургии передают ординаторам по специальностям «сердечно-сосудистая хирургия» и «анестезиология и реаниматология».

Основной тезис Аристотеля «Врачами становятся не по руководствам» всегда воплощается на практике в НИИ клинической кардиологии им.А.Л.Мясникова. Удивительное сочетание возможности получения фундаментальных знаний и непосредственное применение их в клинике позволяет подготовить специалистов, владеющих самыми современными, высокотехнологичными и инновационными методами диагностики и лечения на практике.

На базе Кардиоцентра постоянно проходят семинары и конференции, в том числе и с международным участием. Ординаторы и аспиранты активно участвуют и побеждают в конкурсах молодых ученых, выступают с докладами на конгрессах и конференциях, являются стипендиатами Правительства Российской Федерации.

Кардиоцентр вправе гордиться созданной в его стенах подлинной школой российской кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии.

За 80-летний период работы Кардиоцентра в ординатуре и аспирантуре по 25 специальностям прошли обучение более 4 000 врачей. В аспирантуре подготовлено около 950 человек. Это ученые, возглавляющие целые направления и школы как в России, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Наши выпускники направляют к нам на обучение уже своих учеников, создавая единую кардиологическую сеть знаний и опыта.

По программам повышения квалификации, в том числе стажировках на рабочем месте по приобретению практических навыков работы на современном диагностическом оборудовании, ежегодно проходят обучение от 500 до 1000 врачей практически из всех субъектов Российской Федерации.

В стенах Кардиоцентра стали специалистами и более 700 врачей, обучавшихся целевым назначением из различных регионов РФ, бывших союзных республик, а также врачи из других стран: Болгарии, Венгрии, Италии, Вьетнама, Индии, Иордании, Китая, Кореи, Кот-Ди-Вуара, Монголии, Пакистана, Сирии, Ливана, Турции и других стран.

Современная клиничко-научная база в сочетании с высококвалифицированными научно-педагогическими кадрами позволяет проводить обучение по наиболее востребованным программам ординатуры (8 специальностей) и аспирантуры (14 специальностей), а также по программам дополнительного профессионального медицинского образования на самом современном уровне.

Развитие системы непрерывного медицинского образования - важный аспект работы Института. Программы повышения квалификации по современным и инновационным проблемам кардиологии, сердечно-сосудистой хирургии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, радиологии, методам рентгеноэндоваскулярной, функциональной и ультразвуковой диагностики проводятся постоянно как очно, так и с применением электронных образовательных технологий. Благодаря возможностям дистанционного обучения на электронном портале, а также проведению лекций по каналам телемедицины, врачи могут повышать квалификацию без отрыва от работы, в удобное для себя время. Более 60 интерактивных образовательных модулей, по актуальным вопросам диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, включая обучающие видеофильмы, подготовлены и размещены на портале непрерывного медицинского образования НМО Минздрава России <https://edu.rosminzdrav.ru>.

Постоянно обновляется электронная образовательная среда. На электронном образовательном портале Института подготовки кадров высшей квалификации ([edu.cardio.ru](https://edu.cardio.ru)), созданном для обучения практикующих врачей, ординаторов и аспирантов, размещены более 200 актуальных лекций по кардиологии, ультразвуковой и функциональной диагностике. Обучение при помощи электронных образовательных технологий прошли более около двух тысяч врачей из субъектов



Российской Федерации.

Высокий профессионализм наших специалистов, проводящих индивидуальное обучение на рабочих местах в форме стажировок как по традиционным, так и инновационным методам диагностики и лечения, отмечают все врачи, приезжающие к нам на обучение. Передача опыта из рук в руки – лучшая помощь отечественному здравоохранению в подготовке высококвалифицированных кадров для лечебных учреждений не только Москвы, но и Российской Федерации в целом.

Известны и школы-семинары, проводимые в рамках дополнительного профессионального образования. Это и цикл, посвященный проблемам аритмологии и нарушений ритма сердца, под руководством профессора Голицына С.П., и школа по «Неотложной кардиологии», созданная под руководством профессора Руды М.Я. (сейчас циклом руководит д.м.н. Певзнер Д.В.), школы по гиперлипидемиям (член-корр.РАМН Кухарчук В.В.) школа по проблемам атеротромбоза (профессор Панченко Е.П.), по хронической сердечной недостаточности и заболеваниям миокарда (профессор Терещенко С.Н.), циклы по «Легочной гипертензии» под руководством д.м.н. Мартынюк Т.В., циклы по магнитно-резонансной и компьютерной томографии под руководством академика Тернового С.К., по рентгеноэндоваскулярным методам диагностики и лечения под руководством (д.м.н. Матчин Ю.Г. и д.м.н. Меркулов Е.В.).

Постоянно создаются новые направления подготовки: школа по «Артериальной гипертензии» (академик Чазова И.Е.), «Коморбидная патология в кардиологии» (профессор Карпов Ю.А.), «Ведение больных с кардиологической патологией в амбулаторных условиях» (профессор Агеев Ф.Т.)

Диапазон проводимых школ будет расширяться и дальше с появлением новых методик и новых знаний. Особенное внимание планируется уделить амбулаторной помощи кардиологическим больным, ведению пациентов с артериальной гипертензией, атеросклерозом и гиперлипидемиями, сердечной недостаточностью, а также актуальным вопросам сердечно-сосудистой хирургии, в том числе гибридной.



Институт подготовки и развития кадров высшей квалификации

## УЧЕНЫЙ СОВЕТ



**Председатель ученого совета**  
**ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова»**  
**Минздрава России академик РАН С.А.Бойцов**



**Ученый секретарь**  
**ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова»**  
**Минздрава России д.м.н. А.А.Скворцов**

Ученый совет создан для рассмотрения вопросов научной деятельности ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России. Председатель ученого совета – академик РАН С.А.Бойцов. Ученый совет ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России является коллегиальным органом управления, обеспечивающим подготовку предложений по приоритетным направлениям и реализацию научной политики в области кардиологии. На заседаниях ученого совета рассматриваются актуальные проблемы современной теоретической и клинической кардиологии, обсуждаются основные направления научной деятельности Кардиоцентра, утверждаются перспективные планы фундаментальных и прикладных научно- исследовательских работ, планы работы научных подразделений и отчеты об их выполнении, намечаются возможные направления совместных исследований с отечественными и зарубежными



учреждениями. Ученый секретарь ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России – доктор медицинских наук А.А.Скворцов.

Важнейшее место в работе ученого совета занимает обсуждение вопросов по приоритетным направлениям научных исследований, сочетающим фундаментальность программ с клинической и практической направленностью. За последние годы большое значение придается развитию проектов, основанных на сотрудничестве с другими ведущими отечественными и зарубежными научными центрами. Ученым советом кардиологического центра большое внимание уделяется внедрению инновационных технологий в клиническую практику, созданию новых современных лекарственных препаратов, разработке и внедрению высокотехнологических методов лечения больных с сердечно-сосудистой патологией.

В НИИ Клинической кардиологии им. ак. А.Л.Мясникова и НИИ Экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н.Смирнова под руководством дирекции институтов (Председатели академик РАН С.А.Бойцов и член-корр.РАН Е.В.Парфенова) работают локальные ученые советы, решающие вопросы научной деятельности каждого из институтов Кардиоцентра. Ученый секретарь НИИ Клинической кардиологии им. ак. А.Л.Мясникова - д.м.н. Ю.В.Жернакова и ученый секретарь НИИ Экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н.Смирнова – д.м.н. О.С.Плеханова.

В ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России в настоящее время также работают 2 совета по защите докторских и кандидатских диссертаций. Диссертационный совет Д 21.1.029.02 по специальности «Кардиология», «Лучевая диагностика и лучевая терапия», «Клиническая лабораторная диагностика» возглавляет академик РАН И.Е.Чазова, ученый секретарь – профессор, д.м.н. Т.М.Ускач. Диссертационным советом Д 21.1.029.01 (Д 208.073.03) по специальности «Сердечно-сосудистая хирургия» руководит член-корреспондент РАН А.А.Ширяев, ученый секретарь к.м.н. Д.М.Галяутдинов.

# УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Начальник Управления  
член-корреспондент РАН Ф.Н.Палеев**

**Состав подразделения:**

- 1. Группа анализа и стратегического развития здравоохранения
- 2. Группа по анализу лекарственного обеспечения и оборота медицинских изделий
- 3. Группа по организации оказания медицинской помощи
- 4. Группа по дистанционным технологиям и телемедицине
- 5. Группа образовательной деятельности и подготовки кадров
- 6. Техническая группа

**Цели подразделения:**

- Обеспечение участия ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России в Федеральных проектах «Развитие федеральных медицинских организаций, в том числе сети национальных медицинских исследовательских центров» и «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» Национального проекта «Продолжительная и активная жизнь»;
- Информационно-аналитическое и организационно-методическое обеспечение работы главного внештатного специалиста кардиолога Минздрава России.

**Задачи подразделения**

- Сбор и информационно-аналитическая работа с показателями заболеваемости и смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний в субъектах Российской Федерации;
- Аналитическая и экспертная работа с региональными программами борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- Анализ и разработка предложений по совершенствованию клинических рекомендаций и федеральных нормативно-правовых актов (положений, порядков, стандартов) в сфере



организации оказания медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях по профилю «кардиология»;

- Организационно-методическая работа с главными специалистами кардиологами федеральных округов и субъектов Российской Федерации;
- Организация и проведение заседаний профильной комиссии Минздрава России по кардиологии;
- Организация плановых и внеплановых выездных мероприятий в субъекты Российской Федерации для изучения и анализа состояния организации оказания медицинской помощи по профилю «кардиология», с разработкой информационно-аналитических отчетов и мониторинг выполнения рекомендаций по устранению выявленных недостатков;
- Мониторинг и анализ внедрения профильных клинических рекомендаций, включая критерии оценки качества медицинской помощи по заболеванию, в региональных медицинских организациях;
- Анализ перечней обеспечения необходимыми лекарственными средствами и жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов с разработкой предложений по препаратам для лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний по профилю «кардиология»;
- Анализ и прогнозирование обеспечения в амбулаторных условиях бесплатными лекарственными препаратами лиц высокого риска с разработкой предложений по его совершенствованию;
- Расчет текущей и прогнозной годовой потребности в лекарственных препаратах для лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, закупаемых в рамках действующих мер государственной поддержки, с учетом профильных стандартов медицинской помощи и профильных клинических рекомендаций;
- Обеспечение внедрения современных методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, используемых в НМИЦ, в практику профильных региональных медицинских организаций;
- Разработка и проведение с применением телемедицинских технологий научно-практических мероприятий с участием краевых, республиканских, областных, окружных медицинских организаций субъектов Российской Федерации;
- Проведение с применением телемедицинских технологий дистанционных консультаций/консилиумов и «виртуальных обходов» в краевых, республиканских, областных, окружных медицинских организаций субъектов Российской Федерации;
- Формирование предложений в области подготовки (переподготовки) профильных медицинских кадров с разработкой и представлением информационно-аналитических модулей для системы непрерывного медицинского образования и рекомендациями по совершенствованию профильных образовательных программ ординатуры, аспирантуры и последиplomного медицинского образования;
- Взаимодействие в установленном порядке с Правительством Российской Федерации, Минздравом России, Государственной Думой, Советом Федерации, Федеральным фондом обязательного медицинского страхования, Федеральной службой по надзору в сфере охраны здоровья, Национальными медицинскими исследовательскими центрами, главными внештатными специалистами Минздрава России, Национальным и федеральными проектными комитетами и координационными центрами, Федеральным центром мониторинга, и другими структурами, обеспечивающими реализацию Национального проекта «Продолжительная и активная жизнь», входящих в него федеральных проектов и программ, а также иных программных мероприятий в области здравоохранения;
- Формирование и утверждение в установленном порядке ежегодного публичного отчета и ежегодного итогового отчета о деятельности в рамках федеральных проектов.



Управление по реализации задач Национального медицинского исследовательского центра в субъектах Российской Федерации



# НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ С ЛАБОРАТОРИЕЙ МОНИТОРИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ СМЕРТНОСТИ ОТ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ГРУППОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ



Руководитель – к.м.н. Е. В. Сорокин

Цель отдела - обеспечение деятельности первого заместителя генерального директора - заместителя генерального директора по научной работе

## Задачи отдела:

- Научно-аналитическая деятельность и организационно-методическая помощь в сфере разработки, планирования, мониторинга выполнения, оформления и анализа результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ учреждения;
- Подготовка и представление в государственные структуры регулярных и разовых отчетов о научной деятельности учреждения;
- Подготовка научно-аналитических и справочных материалов по заболеваемости и смертности населения от болезней системы кровообращения;
- Экспертно-аналитическая разработка предложений по приоритетным направлениям научных исследований в интересах совершенствования оказания медицинской помощи по профилю «кардиология»;
- Подготовка материалов для регулярной аттестации научных работников в соответствии с действующим законодательством;
- Подготовка материалов для размещения заказов на проведение научно-исследовательских работ;
- Работа с государственными информационными системами в сфере государственной политики в области науки;
- Разработка и координация совместной с другими подразделениями учреждения реализации межрегиональных научно-практических проектов: регистровых и

многоцентровых клинических исследований;

- Организационно-методическое обеспечение проведения в учреждении клинических исследований лекарственных препаратов и клинических испытаний медицинских изделий.



Научно-организационный отдел с лабораторией мониторинга научных программ по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и группой организации клинических исследований и испытаний

## Основные направления деятельности отдела

- Подготовка обобщенных предложений научно-исследовательских работ в рамках Государственного задания Минздрава России, обеспечение разработки и методической помощи в формировании приоритетных исследований по проблемам сердечно-сосудистых заболеваний;
- Разработка и координация выполнения программы развития ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России;
- Администрирование и совершенствование компьютерной базы данных наукометрической продукции ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова» Минздрава России;
- Мониторинг и анализ публикационной активности научных работников и подразделений;
- Подготовка ежеквартальных докладов руководителя о деятельности учреждения для Минздрава России;
- Подготовка и представление в Минздрав России промежуточных и заключительных отчетов о научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках, проводимых в рамках Государственного задания;
- Формирование и внесение плановых и отчетных показателей учреждения в части научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности в государственные информационные системы;
- Координация формирования и утверждения Государственного задания учреждения в



Государственной информационной системе «Электронный бюджет»;

- Подготовка и представление в установленном порядке данных о показателях деятельности учреждения в Федеральную систему мониторинга результативности научной деятельности организаций;
- Обеспечение методической помощи в разработке, оформлении результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, регистрации научной продукции в государственных базах научных данных в установленном порядке;
- Обеспечение организационно-методической помощи в разработке, проведении и оформлении результатов клинической апробации новых методов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний;
- Обеспечение организационно-методической помощи в работе диссертационного совета учреждения по специальностям «кардиология», «лучевая диагностика, лучевая терапия», «клиническая лабораторная диагностика»;
- Патентная работа: оформление заявок на патенты и товарные знаки, регистрация, учет и поддержание полученных патентов, товарных знаков и иных свидетельств о регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Участие в работе комиссии по результатам интеллектуальной деятельности учреждения;
- Оказание методической помощи в подготовке контрактов (договоров) по размещению заказов на выполнение научно-исследовательских работ по проблемам сердечно-сосудистых заболеваний;
- Организационно-методическое сопровождение клинических испытаний лекарственных препаратов и медицинских изделий в учреждении;
- Взаимодействие в установленном порядке с Минздравом России, Российской Академией Наук, научными и образовательными организациями, органами государственной статистики, федеральными центрами инновационных научных разработок и программ.

## НАУЧНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ОТДЕЛ



**Руководитель - к.м.н. Г.В. Щелкова**

Научно-экспертный отдел ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России был создан в 2020 году на основе организационно-методического отдела Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова.

Основная деятельность отдела направлена на проведение анализа и экспертной оценки направлений научно-исследовательской работы Центра и других научных отечественных учреждений и организаций с позиции приоритетности, актуальности и новизны; повышение эффективности научно-исследовательской работы Центра и содействие внедрению результатов НИР в практику здравоохранения; проведение анализа и экспертной оценки основных научных достижений и трендов развития российской и мировой клинической и фундаментальной кардиологии.

Сотрудниками отдела определяются приоритетные направления НИР в соответствии с современными тенденциями развития медицинской науки и интеграция научных исследований по важнейшим научным направлениям. Проводится планирование, организационно-методическое обеспечение, руководство, координация и контроль выполнения научно-исследовательской работы подразделений Центра.

В отделе анализируются ежеквартальные и годовые отчеты о научной деятельности, проводится анализ публикационной активности научных сотрудников Центра. Отдел постоянно проводит учёт координации и взаимосвязи с другими научными учреждениями и организациями при совместном проведении научных исследований, участвует в рецензировании научных разработок, отзывов от сторонних организаций, представлением отзывов на работы сторонних организаций.





Научно-экспертный отдел



Телемедицинский центр

## ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР



Заведующий – к.м.н. В.А.Григин

История телемедицинского центра началась в 2003 году. За прошедшие годы подразделение неоднократно реорганизовывалось и в 2019 году было переименовано в «кабинет телемедицины».

В настоящее время кабинет телемедицины является составной частью федеральной телемедицинской системы Минздрава России, представленной телемедицинскими центрами национальных медицинских исследовательских центров.

Ежегодно подразделение осуществляет порядка 3000 дистанционных консультаций и «виртуальных обходов» с применением телемедицинских технологий между медицинскими организациями 3-го уровня субъектов Российской Федерации и ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. Телемедицинские консультации, необходимые для решения проблем дифференциальной диагностики и выбора лечебной тактики, а также получения «второго мнения» по сложным клиническим случаям, проводятся как в режиме экстренных медицинских консилиумов, так и плановых в очно-заочной форме, что позволяет пациенту рассчитывать на получение высококвалифицированной медицинской помощи.

Кроме того, в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России осуществляются телемедицинских консультаций по системе «врач-пациент».

Телемедицинское оборудование, установленное в клинических подразделениях и операционных кардиоцентра, позволяет без отрыва от основной работы проводить мастер-классы и обучающие циклы. Кроме того, проводятся онлайн трансляции научно-практических мероприятий, вебинаров и клинических разборов.





**Заведующая библиотеки Пахомова Е.Е.**

Научная библиотека Национального медицинского исследовательского центра кардиологии создавалась в трудные послевоенные годы. В 1948 году на ее полках появились первые книги и журналы из частных собраний ведущих терапевтов страны Г.Ф. Ланга и А.Л. Мясникова, которые послужили началом формирования фондов библиотеки. На сегодняшний день они насчитывают более 200 тысяч единиц хранения. Это книжные и периодические отечественные и зарубежные издания, диссертации, учебная и методическая литература, издания на современных носителях.

В 1982 году Кардиологический центр переехал в новые корпуса комплекса. Научная библиотека получила значительно большие площади и новые технические возможности по обслуживанию читателей. Библиотека обеспечивает документами и информацией учебно-воспитательный процесс и научные исследования, осуществляет комплекс работ, связанных с современными информационными технологиями в производственных библиотечных процессах, а также является центром распространения знаний, духовного и интеллектуального общения, культуры.

Библиотеку и ее читальные залы посещают не только сотрудники кардиоцентра, но специалисты и студенты из других научных, лечебных, учебных учреждений Москвы, Российской Федерации, а также из других государств.

С 1983 года библиотека Кардиоцентра, первой среди медицинских академических библиотек, начала работать с зарубежными банками данных в области биомедицины и на сегодняшний день располагает всеми современными технологиями оперативного получения информации в специально оборудованном Internet- классе. В настоящее время локальная внутри библиотечная сеть расширена на весь кардиологический комплекс. Заключение научной библиотекой лицензионных соглашений по работе с зарубежными информационными ресурсами в рамках целого ряда консорциумов, позволяет его научным сотрудникам, врачам, аспирантам и ординаторам поддерживать свои научные знания на мировом уровне.

Ежегодно библиотека заключает договор на использование интернет-ресурса РИНЦ (eLIBRARY.RU).

Основные преимущества, возможности и правила использования порталом вам поможет узнать

сотрудник библиотеки Специалист службы поддержки пользователей электронными ресурсами. Он ведет работу с профилями организации в РИНЦ (e-Library), Web of Science и Scopus, а также осуществляет консультирование научных сотрудников по вопросам, связанным с их личными профилями в РИНЦ (e-Library), Web of Science и Scopus, а именно:

- регистрация профиля;
- получение информации из уже зарегистрированного профиля;
- Индекс Хирша;
- идентификационный номер;
- список публикаций;
- количество цитирований и т.д. ;
- объединение профилей (при наличии нескольких у одного автора);
- прочие возникающие вопросы.

Много лет библиотека сотрудничает с Университетами и медицинскими учреждениями Европы и Америки, что позволяет увеличить фонд библиотеки путем книгообмена.

Особое внимание посетителей научной библиотеки привлекает фонд редких книг XVI –XIX веков. Он формировался путем покупки, книгообмена и преподнесенных в дар библиотеке раритетов. К 60-летию юбилею Кардиоцентра сотрудниками библиотеки был составлен альбом-каталог “Collectanea Medica”. В этом издании отражены наиболее интересные фолианты этой части коллекции, где к каждому представленному источнику дано библиографическое описание и историческая справка.



**Научная библиотека**







## ОТДЕЛ ИСТОРИИ МЕДИЦИНЫ



Руководитель Трофимова Е.Р.

Одним из главных составляющих элементов в образовании и становлении хорошего врача-профессионала академик Е.И.Чазов отмечал необходимость изучения истории своей профессии. С целью сохранения культурно-исторического наследия легендарного кардиологического центра страны по инициативе академика Е.И.Чазова с 2014 года началось формирование музейно-выставочного комплекса. В 2018 году также был создан отдел истории медицины, определены основные задачи работы: развитие научно-исследовательской, учебно – образовательной и культурно-пропагандистской деятельности.

В настоящее время работа по сохранению 80-ти летней истории Национального медицинского исследовательского центра кардиологии им. ак. Е.И.Чазова занимает важное место в деятельности ведущего кардиоцентра страны. Отдел истории медицины активно участвует в образовательном и просветительском процессах, подготовке и проведении научных конференций. Совместно с отделом ординатуры и аспирантуры ежегодно разрабатывается тематический план лекций, направленный на воспитание молодого поколения на фундаменте изучения истории отечественной кардиологической школы, созданной в стенах ведущего кардиоцентра страны и признанной во всем мире. Весь собранный на данный момент времени фактологический материал с учетом значимости научных открытий и разработок Кардиоцентра, дает достаточно полное представление об основных важных вехах развития и прогресса кардиологии в разные периоды истории нашей страны. Богатое научное наследие великих ученых, чьи биографии и судьбы были тесно связаны с НМИЦ кардиологии им. ак. Е.И.Чазова, является предметом гордости сотрудников Кардиоцентра, широкого изучения медицинским сообществом и молодой плеядой практикующих врачей в наши дни.

### Некоторые из тематических лекций:

- Директор Института Терапии, академик АМН СССР А.Л.Мясников - основные вехи биографии (клиника академика АМН СССР Г.Ф.Ланга, формирование сибирской кардиологической школы, служба во время Великой Отечественной Войны – гл. терапевт ВМФ СССР, научная и практическая деятельность в должности директора Института терапии и зав. кафедрой госпитальной терапии I ММИ, единственный из отечественных

ученых обладатель премии “Золотой стетоскоп” 1965 г.)

- История создания уникального по своему предназначению Всесоюзного кардиологического научного центра, открытие которого состоялось в 1982 году;
- Сотрудничество с ведущими кардиологическими школами зарубежных стран, вклад НМИЦ кардиологи им. ак. Е.И.Чазова в развитие мировой кардиологии;
- Биография и научная деятельность выдающихся ученых Института кардиологии им. ак. А.Л. Мясникова, Института экспериментальной кардиологии им. ак. В.Н.Смирнова, внесших огромный вклад в отечественную и мировую кардиологию (Сперанский И.И., Черногоров И.А., Парин, В.В., Удельнов М.Г., Трубецкой А.В., Крицман М.Г., Дорофеева З.З., Замыслова К.Н., Ратнер Н.А., Логинов А.С., Мухарлямов Н.М., Шхвацабая И.К., Мясников Л.А., Арабидзе Г.Г., Николаева Л.Ф., Матвеева Л.С., Вихерт А.М., Постнов Ю.В., Сметнев А.С., Елисеев О.М., Руда М.Я., Акчурин Р.С., Рябыкина Г.В., Титов В.Н., Смирнов В.Н., Розенштраух Л.В., Хаютин В.М., Тер-Ованесян М.Д., Репин В.С.)
- Атьков О.Ю – сотрудник ВКНЦ, космонавт-исследователь экипажа Салют-7 (1984 год, длительность полета – 247 суток), Герой Советского Союза;
- Вклад коллектива НМИЦК им. ак. Е.И.Чазова в борьбе с новой коронаровирусной инфекцией.

Выставочный комплекс вызывает большой интерес у многочисленных посетителей кардиоцентра, в число которых входят студенты медицинских вузов – активные слушатели существующего с 1978 года студенческого кружка, пациенты, врачи и научные сотрудники, участники всероссийских и международных конференций, иностранные делегации.



Отдел истории медицины



## Мемориальный кабинет академика РАН Е.И. Чазова



Заведующая кабинетом Мягкова Е.Г.

В целях увековечивания памяти академика РАН Е.И. Чазова Ученым советом принято решение о создании в ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России Мемориального кабинета академика Е.И. Чазова – ПРОТОКОЛ № 12 заседания Ученого совета ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России от 22 декабря 2021 года.

Е.И. Чазов является основоположником кардиологической службы в СССР и Российской Федерации, автором разработки системы кардиологической помощи с созданием сети научно-исследовательских институтов кардиологии и учреждений кардиологической службы практического здравоохранения в крупных городах и во всех бывших республиках СССР, широкого внедрения и развития научных основ организации работы учреждений лечебно-профилактической помощи, программ реабилитации и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, создателем и разработчиком специализированной помощи и этапного лечения больных острым инфарктом миокарда, одним из пионеров в исследованиях по тромболитической терапии инфаркта миокарда.

Имя Евгения Ивановича Чазова золотыми буквами вписано в историю мировой кардиологии как автора одного из самых великих разработок и открытий 20 века – внутрикоронарного тромболиза, который навсегда изменил лечение инфаркта миокарда и позволил сохранить жизни миллионам больных во всем мире.

Этапы развития ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, многочисленные выдающиеся достижения Центра и мировое признание навсегда и неразделимо связаны и переплетены с именем и деятельностью Евгения Ивановича Чазова, являвшегося генеральным директором с момента его создания, а с 2017 года – почетным директором до последних дней его жизни.

Евгений Иванович Чазов бессменно работал в этом кабинете с апреля 1982 года.

В кабинете максимально сохранена рабочая обстановка, дополнительно созданы разделы экспозиции, посвященные семье, школьным годам Е.И. Чазова в Нижнем Новгороде, периоду обучения в Киевском медицинском институте, представлены книги, написанные Е.И. Чазовым, оригиналы документов,

включая рукописные, отдельный стеклянный стенд с мантиями почетного доктора.

Мемориальный кабинет является частью экскурсионной программы, посвященной академику РАН Е.И. Чазову (Музей, фотовыставка, Мемориальный кабинет).

При входе в кабинет академика Чазова, на столе заседаний посетителей встречают напутственные слова, написанные Евгением Ивановичем в его последней книге-исповеди «Жизнь пройти – не поле перейти»: “ Я не думал и не мечтал пребывать вечно. Но я хотел, чтобы мои работы, работы моих учеников и сотрудников внесли свою лепту в победу жизни над смертью”.

Бережно хранит дорогое наследие Великого Человека и руководит работой мемориального кабинета самый верный и надежный помощник Евгения Ивановича с первых дней его карьеры на посту директора НИИМК им. ак. А.Л.Мясникова, его бессменный личный секретарь на протяжении более чем 50-ти лет, Евгения Гавриловна Мягкова, чей трудовой путь начинался еще в Институте Терапии под руководством академика А.Л.Мясникова в 1959 году.

На часто задаваемый ей вопрос: “Были ли хоть какие-то моменты сожаления о том, что вся жизнь была посвящена служению одному человеку с непростым и сильным характером?”, Евгения Гавриловна всегда без раздумий быстро отвечает: “Ни одной минуты..... Я была счастлива находится рядом с ним, быть ему полезной - ... на моих глазах происходила история становления многих человеческих судеб и череда невероятных событий”.



Мемориальный кабинет академика РАН Е.И. Чазова







## АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЧАСТЬ КАРДИОЦЕНТРА

---



Помощник Генерального директора  
по административной работе Былова Е.А.



Помощник Генерального директора  
по кардиологии Гостищева О.В.



Помощник Генерального директора  
по лечебно-диагностической работе Милько О.В.



Помощник Генерального директора  
по научно-клинической работе Мешков А.Н.



Начальник отдела по связям с общественностью,  
пресс-секретарь Мерцалова Н.С.



специалист приемной Генерального директора  
Аносова С.Ю.





**специалист приемной Генерального директора  
Алешина Т.В.,**



**начальник административно-хозяйственной части  
Волков С.А.**



**Главный инженер службы главного инженера  
Тургенев И.С.**



**Служба главного инженера и административно-хозяйственная часть**





**начальник отдела по управлению персоналом  
Андрюшина Е. С.**



**начальник отдела правового обеспечения и  
управления имуществом фондом  
Прядко М.Г.**



**Отдел по управлению персоналом**



**Отдел правового обеспечения и управления имуществом фондом**





**Главный бухгалтер, начальник управления  
бухгалтерского учета, экономического анализа и контроля  
Логинова Е.Е.**



**Начальник управления обеспечения лечебного и  
научного процессов  
Кузин А.А.**



**Управление бухгалтерского учета, экономического анализа и контроля**



**Управление обеспечения лечебного и научного процессов**





**Начальник отдела информационных технологий и связи  
Пустеленин А.В.**



**Начальник отдела развития внебюджетной деятельности  
Майорова Д. И.**



**Отдел информационных технологий и связи**



**Отдел развития внебюджетной деятельности**





**Заведующая отделом организации оказания  
медицинской помощи и статистики  
Коробкова В.В.**



**Начальник отдела теплового и газового обеспечения  
Разумовский Д.В.**



Отдел организации оказания медицинской помощи и статистики



Отдел теплового и газового обеспечения





Начальник транспортного цеха  
Василенко А.В.



Начальник отдела обслуживания медицинской,  
научной техники и измерительной аппаратуры  
Старцев В.Б.



Транспортный цех



Отдел обслуживания медицинской, научной техники и измерительной аппаратуры





**Начальник отдела организации медицинских услуг  
в амбулаторных условиях с call-центром  
Семикова Н.А.**



**Начальник центрального стерилизационного отделения  
Кузин К.Л.**



**Отдел организации медицинских услуг в амбулаторных условиях с call-центром**



**Центральное стерилизационное отделение**





Руководитель общего отдела Суржикова Ж.В.



Администрация НИИЭК им.ак.В.Н.Смирнова



Общий отдел



Управленческий персонал АХЧ



