

© Е.З. Голухова, 2026

УДК 617 (006.3)

Е.З. Голухова

Отчет о лечебной и научной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2025 год. Перспективы развития

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Голухова Елена Зеликовна, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор;
orcid.org/0000-0002-6252-0322, e-mail: egolukhova@yahoo.com

Резюме

В статье подведены итоги научной и клинической деятельности Центра в 2025 г. Проведен детальный анализ деятельности всех отделений Центра за три года, подробно охарактеризованы выполненные операции по основным направлениям (врожденные пороки сердца, ишемическая болезнь сердца, приобретенные пороки сердца, нарушения ритма сердца, сосудистая хирургия и др.), отражены актуальные аспекты научной работы. Освещены наиболее значимые результаты по проблемам диагностики и хирургического лечения сложных пороков сердца, сосудистой патологии. Продемонстрированы уникальные разработки Центра по направлениям эндоваскулярной хирургии, кардиологии и визуализации, а также инновационные медицинские изделия для сердечно-сосудистой хирургии. Определены основные направления перспективного развития.

Помимо клинических и научных достижений в кардиохирургии и кардиологии, особое внимание уделено образовательным инновациям, которые внедрены в 2025 г.

Представлены результаты успешного выполнения Центром функций НМИЦ по профилю «сердечно-сосудистая хирургия». В подшефных регионах снизилась летальность при операциях на сердце, а также больничная летальность от инфаркта миокарда.

Освещены ключевые события, которые стали важными вехами в жизни коллектива Центра. В их числе – вручение сотрудникам государственных и ведомственных наград за профессиональные достижения, визиты ведущих экспертов и официальных делегаций, а также открытие новых современных подразделений.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая хирургия, кардиология, визуализация, нарушения ритма сердца, врожденные пороки сердца, приобретенные пороки сердца, легочная гипертензия, кардиореабилитация, интерактивная патология, артериальная патология, венозная патология, цифровые технологии, искусственный интеллект, медицинские изделия для сердечно-сосудистой хирургии

Для цитирования: Голухова Е.З. Отчет о лечебной и научной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2025 год. Перспективы развития. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2026; 27 (Спецвыпуск). DOI: 10.24022/1810-0694-2026-27S

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 20.04.2026

Принята к печати 24.04.2026

Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2026; 27 (Спецвыпуск)
DOI: 10.24022/1810-0694-2026-27S

Report on the clinical and scientific activity of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery for 2025. Development prospects

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

Elena Z. Golukhova, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Director;
orcid.org/0000-0002-6252-0322, e-mail: egolukhova@yahoo.com

Abstract

The article presents a comprehensive overview of the Center's scientific and clinical accomplishments in 2025, featuring a detailed three-year performance analysis across all departments. It provides an in-depth examination of surgical interventions in major specialties including congenital heart defects, coronary artery disease, acquired valvular heart disease, cardiac arrhythmias, and vascular surgery. The publication highlights groundbreaking achievements in diagnosing and treating complex cardiovascular conditions while showcasing the Center's innovative contributions to endovascular techniques, cardiology, and medical imaging technologies. A special focus is placed on the development of novel cardiovascular medical devices. The report concludes by outlining strategic priorities for future advancement, demonstrating the institution's commitment to maintaining leadership in cardiovascular medicine through integrated clinical, research, and technological excellence.

Beyond its clinical and scientific accomplishments in cardiac surgery and cardiology, the Center has placed particular emphasis on educational innovations implemented throughout 2025.

The article documents the successful fulfillment of the Center's role as a National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery. Notably, affiliated regions have demonstrated measurable improvements in key outcomes: a reduction in both cardiac surgery mortality rates and in-hospital mortality from myocardial infarction.

The article highlights key events that became important milestones for the Center's team. These include presenting employees with state and ministerial awards for professional achievements, visits by leading experts and official delegations, as well as the opening of new modern departments.

Keywords: cardiovascular surgery, cardiology, imaging, cardiac arrhythmias, congenital heart defects, acquired heart defects, pulmonary hypertension, cardiac rehabilitation, interactive pathology, arterial pathology, venous pathology, digital technologies, artificial intelligence, medical products for cardiovascular surgery

For citation: Golukhova E.Z. Report on the clinical and scientific activity of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery for 2025. Development prospects. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2026; 27 (Special Issue) (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2026-27S

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Received April 20, 2026

Accepted April 24, 2026

Глубокоуважаемые коллеги!

Представляю доклад о том, что было сделано нами в 2025 г., а также постараюсь осветить ключевые показатели нашей лечебной и научной работы за последние пять лет.

На рисунке 1 представлена информация о лечебной деятельности Центра: хирургические и интервенционные вмешательства при различных видах сердечно-сосудистой патологии в 2019–2025 гг., а также динамика этих показателей. В 2019 г. было выполнено 12 842 различных хирургических и интервенционных вмешательства, в 2025 г. – 17 464 операции у пациентов с заболеваниями сердца и сосудов. Число госпитализированных больных, получивших диагностическую помощь и подготовку к операциям, составило 30 015. Динамика по нозологическим формам также представлена на рисунке. Устойчиво доминирует ишемическая болезнь сердца (ИБС): в 2019 г. – 3340 больных, в 2025 г. – 4761. Прирост составил около 50%, что является значительным увеличением. Далее следуют пациенты, оперированные по поводу нарушений ритма и проводимости (как эндоваскулярным способом, так и с применением открытых операций, в том числе с искусственным кровообращением – ИК). Сосудистая пато-

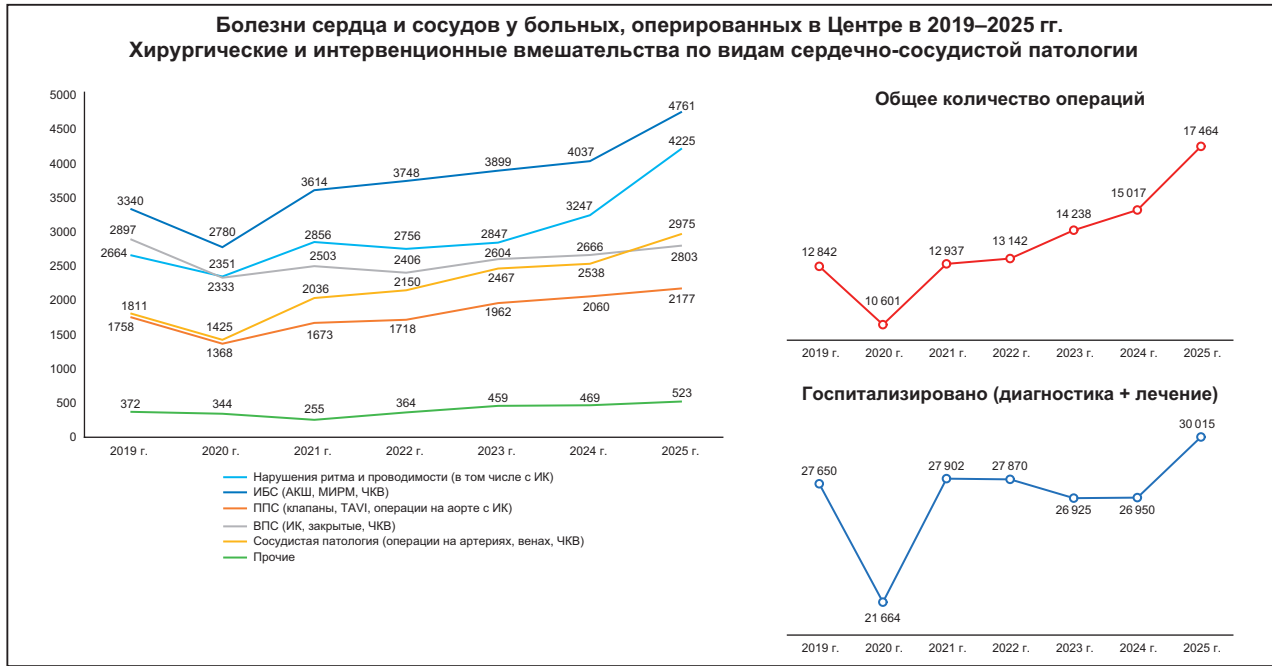


Рис. 1

логия и врожденные пороки сердца (ВПС) занимают следующее место. Отмечен рост числа больных с ВПС и различной сосудистой патологией [1].

На рисунке 2 представлено количество операций в Центре: на открытом сердце, закрытые и эндоваскулярные процедуры. В 2025 г. проведено 5135 открытых операций на сердце у 5104 больных. В 2019 г. этот показатель составил 5266 случаев, что несколько больше показателя 2025 г., однако, учитывая динамику количества эндоваскулярных вмешательств (ЭВ) при клапанной патологии у больных пожилого и старческого возраста, объем помощи нас удовлетворяет. Возросло число закрытых операций. На рисунке представлена динамика выполнения закрытых операций за последние пять лет по сравнению с последним доковидным годом. Очень существенно увеличилось количество эндоваскулярных процедур – не только за счет больных ИБС, но и благодаря катетерным вмешательствам при структурной патологии у крайне тяжелых пациентов, а также имплантации устройств, включая дефибрилляторы.

Динамика операционной летальности и послеоперационных осложнений демонстрирует следующие тенденции: в 2019 г. – 0,9%, максимальное значение в 2023 г. – 1,2%. Несмотря на то что 2025 г. был очень сложным, показатель летальности составил 0,68%, что является самым низким за последние годы.

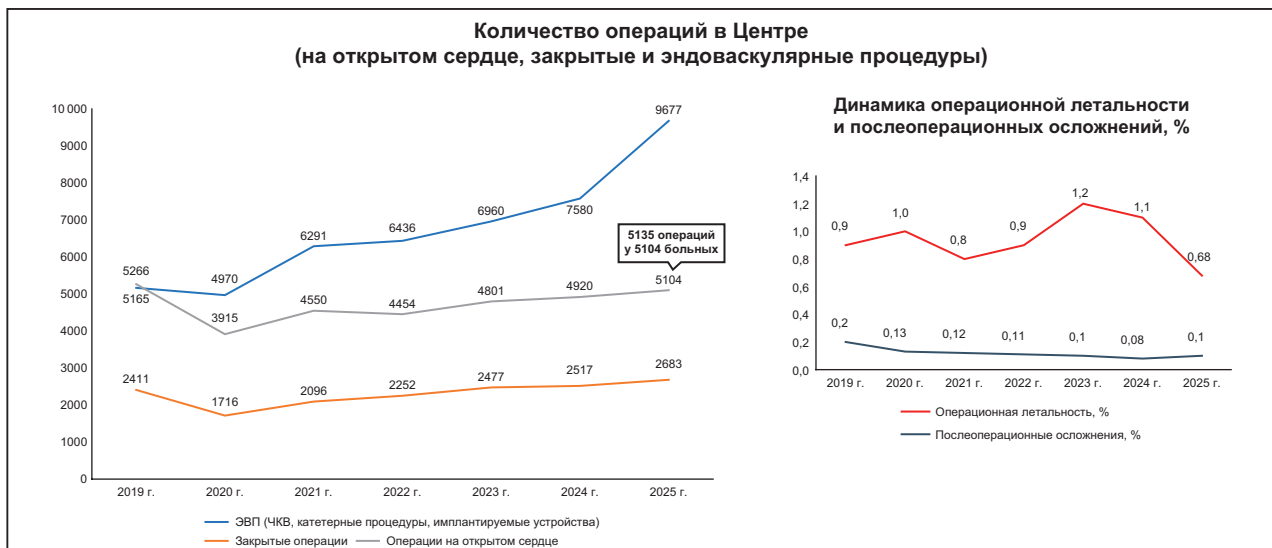


Рис. 2

Операции на открытом сердце (с искусственным кровообращением и мини-инвазивная реваскуляризация миокарда – МИРМ) в Центре распределились следующим образом (рис. 3). Общее количество – 5135 вмешательств. Наибольшее число приходится на ИБС и клапанную патологию – 1656 и 1694, соответственно. Однако количество операций коронарного шунтирования (АКШ), к сожалению, ниже, чем, например, шесть лет назад. Хотя динамика имеет восходящий характер, именно этот контингент больных требует особого внимания, поскольку такие пациенты подвержены риску развития тяжелой сердечной недостаточности (СН), нарушений ритма и фатальных осложнений. Динамика числа операций при ВПС с искусственным кровообращением также представлена на рисунке: в 2025 г. их выполнено несколько меньше, чем в 2019 г., но значительно больше, чем годом или двумя ранее.

Важно отметить существенную динамику количества открытых операций при патологии аорты: оно существенно выросло – почти в полтора раза – с 178 в 2019 г. до 276 в 2025 г. Увеличивается и число пациентов с сочетанной патологией (ИБС, клапанные пороки и нарушения ритма). Небольшое число операций приходится на пациентов с аневризмой левого желудочка, а также с пересадкой сердца, при этом в последние годы летальных исходов в этой тяжелой группе больных не зафиксировано.

На рисунке 4 представлена динамика количества операций на открытом сердце по отделениям Центра (ИБС, приобретенные пороки сердца (ППС), кардиомиопатии, нарушения ритма, операции на аорте). Приведены данные 2024 и 2025 гг. Основной прирост числа операций отмечен в отделении КМП и РХКСиКА. Наибольший объем операций по-прежнему выполняет отделение ОХЛИП. Мы ожидаем дальнейшего роста хирургической активности, особенно в лечении коронарной патологии, и призываем заведующих соответствующих отделений обратить внимание на разработку мер для улучшения показателей.

Операции на открытом сердце по «детским» отделениям представлены на рисунке 5. В 2025 г. выполнено 1432 таких операции, годом ранее – 1293. Динамика позволяет определить отделения, которым удалось увеличить число операций. Хочу отметить отделение легочной гипертензии, отделение ОНИК, а также отделения НХВПС и ДРВ, которым удалось увеличить число пациентов.

На рисунке 6 представлена динамика количества эндоваскулярных процедур (ЭВП), включая катетерные абляции и имплантируемые устройства. Доминируют нарушения ритма и проводимости – выполнено почти 4200 процедур. В 2019 г. число таких больных составляло 2558. Количество вмешательств при ИБС выросло практически в 2 раза, что позволило вы-

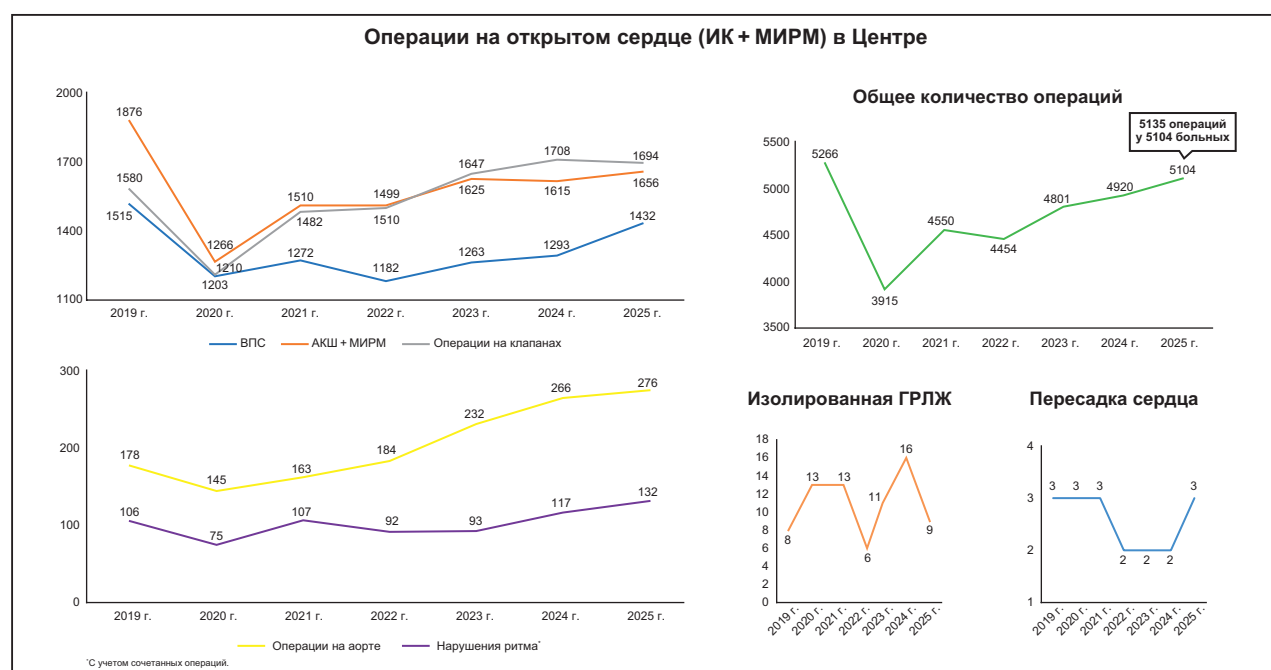


Рис. 3

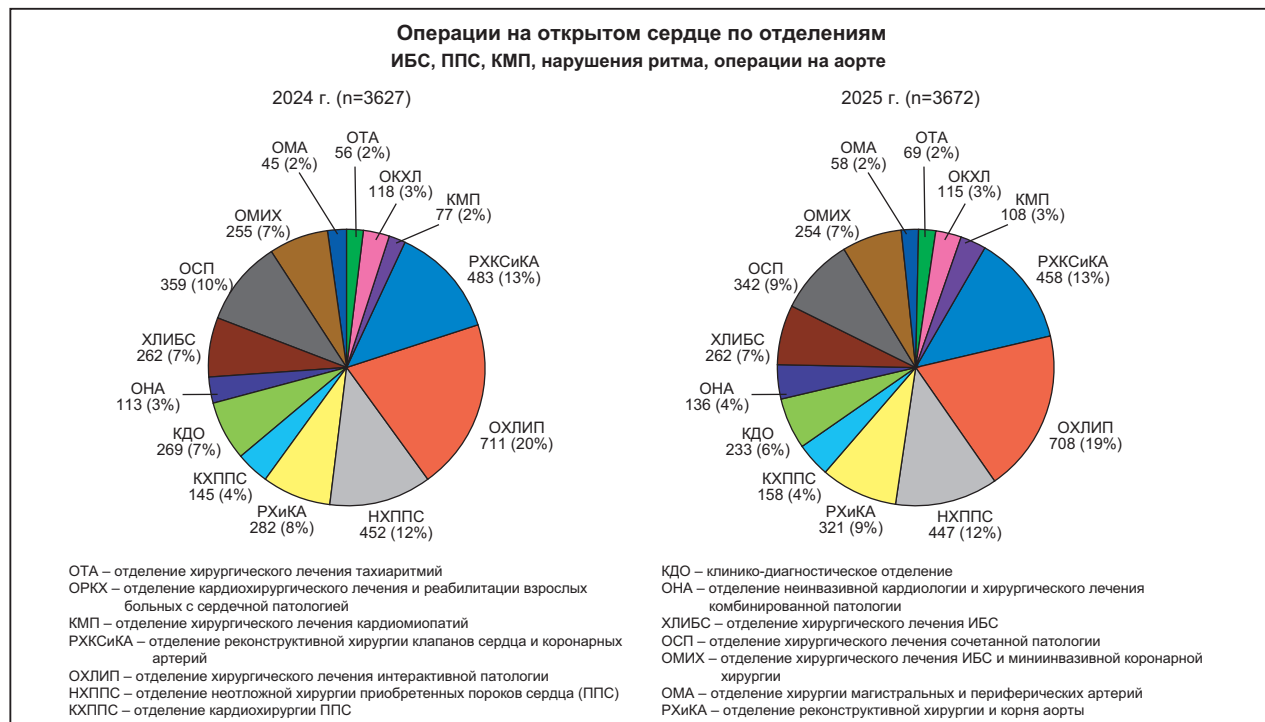


Рис. 4

полнить поставленные амбициозные задачи. Также отмечен рост по разделам ВПС и сосудистой патологии, где прирост числа пациентов можно охарактеризовать как взрывной.

Особо хочу подчеркнуть роль эндоваскулярных вмешательств при структурной патологии. Выполнено процедур TAVI (транскатетерная имплантация аортального клапана) – 207, MitraClip – 64, TPVI (транскатетерная имплантация легочного клапана) – 28. По этому направлению Центр является лидером. Учитывая исходный статус крайне тяжелого контингента больных, перевод таких пациентов в группу открытых вмешательств, вероятно, привел бы к крайне высокой летальности.

Закрытые вмешательства, включая реконструктивные сосудистые операции на аорте, магистральных и периферических артериях, представлены на рисунке 7. Преобладают больные

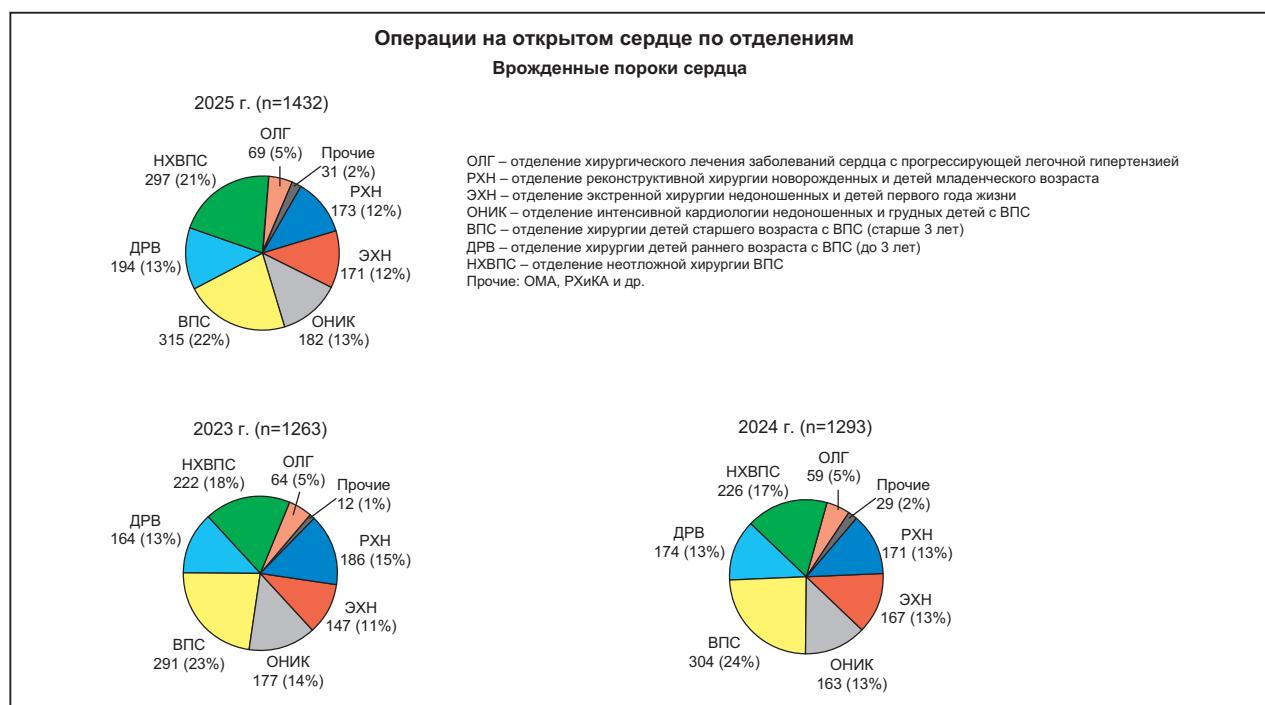


Рис. 5

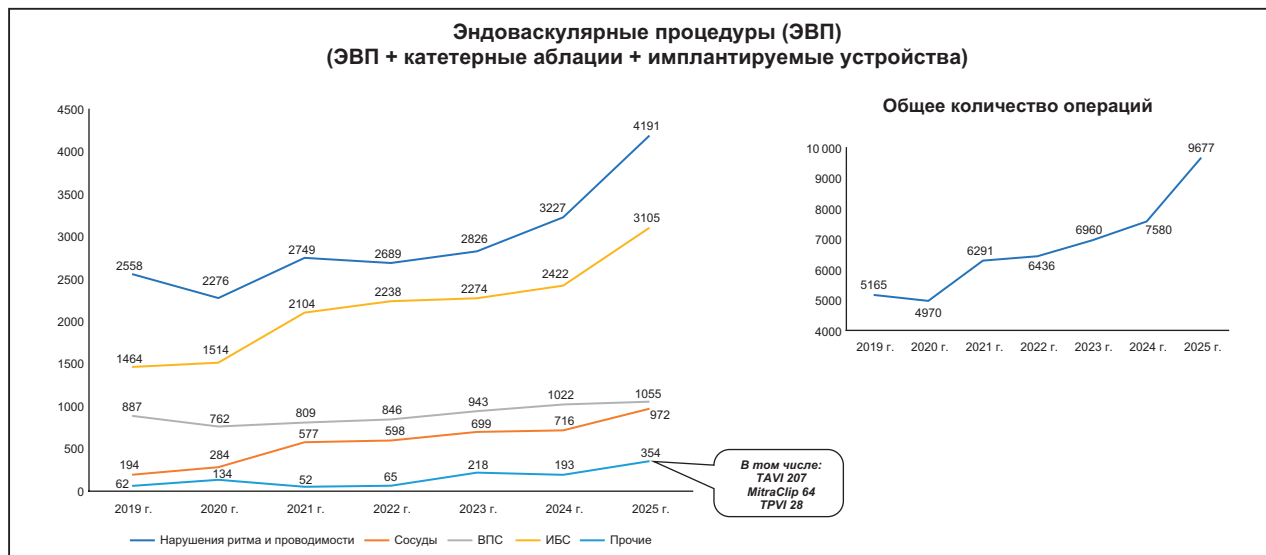


Рис. 6

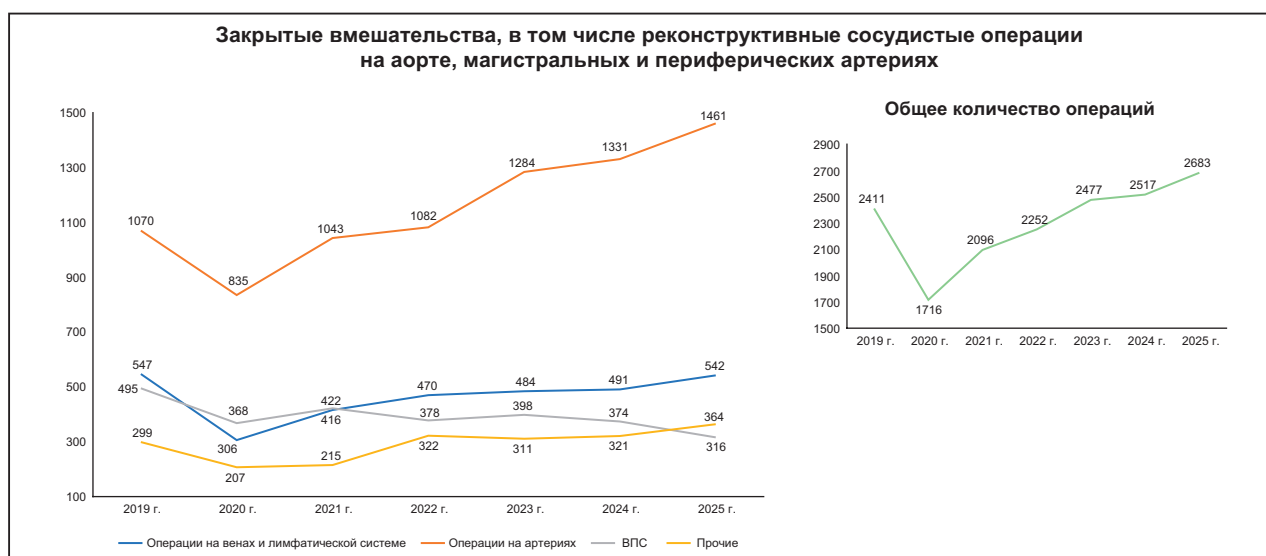


Рис. 7

с поражением периферических артерий, число которых выросло почти в полтора раза. Отмечено некоторое снижение числа вмешательств при венозной и лимфатической патологии. Количество операций при ВПС составило 316.

Ишемическая болезнь сердца

На рисунке 8 представлено общее количество операций при ИБС и их распределение по видам вмешательств. Основная наша цель – увеличение числа операций аортокоронарного шунтирования. Это также является национальной задачей, включенной в перечень контрольных показателей по снижению смертности.

Динамика количества операций по поводу ИБС (с искусственным кровообращением и МИРМ) в отделениях Центра представлена на рисунке 9. Показатели летальности имеют тенденцию к снижению, и мы ожидаем еще более благоприятных результатов. ОСП в 2025 г. снизило показатели летальности до 1,2% (годом ранее – 1,8%). В ОХЛИБС выполнено 273 операции с летальностью 1,1% (годом ранее – 3,8%), при этом в данную группу вошли пациенты с аневризмой левого желудочка. ОМИХ показало нулевую летальность за 2025 г. В КДО зафиксированы приемлемые показатели летальности, в ОНА – нулевая летальность. ОХЛИП, обладающее одним из самых больших объемов операций в этом направлении, де-

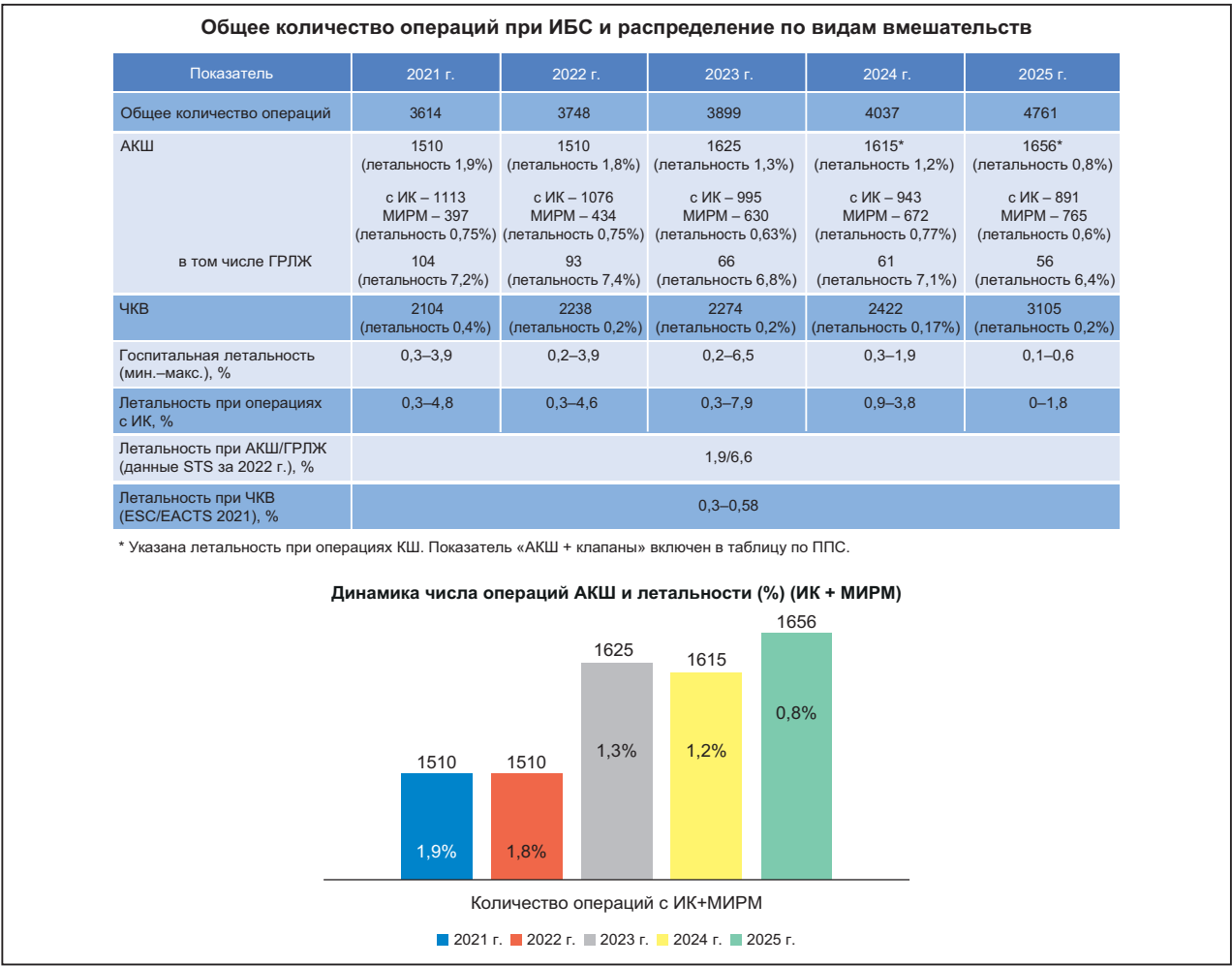


Рис. 8

монстрирует летальность 1,1%. В лучших клиниках мира этот показатель составляет около 1%, к чему мы должны стремиться во всех отделениях.

Динамика количества операций с искусственным кровообращением при ИБС по отделениям отражена на рисунке 10. Всего в 2025 г. выполнена 891 операция с искусственным кровообращением по поводу ИБС, летальность составила 1%. Наибольшее количество таких операций приходится на ОХЛИП. К сожалению, в ОСП число операций в этом разделе снизилось, аналогичная тенденция отмечена и в ОХЛИБС. Эти данные требуют внимания.

Распределение операций при ИБС с использованием МИРМ по отделениям представлено на рисунке 11. Число операций мини-инвазивной реваскуляризации миокарда увеличилось

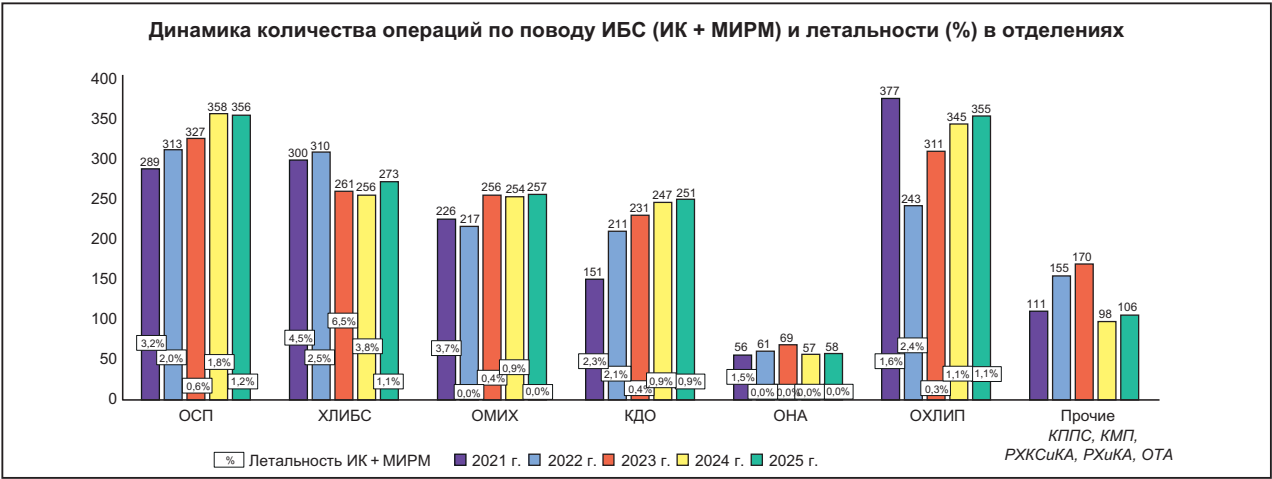


Рис. 9

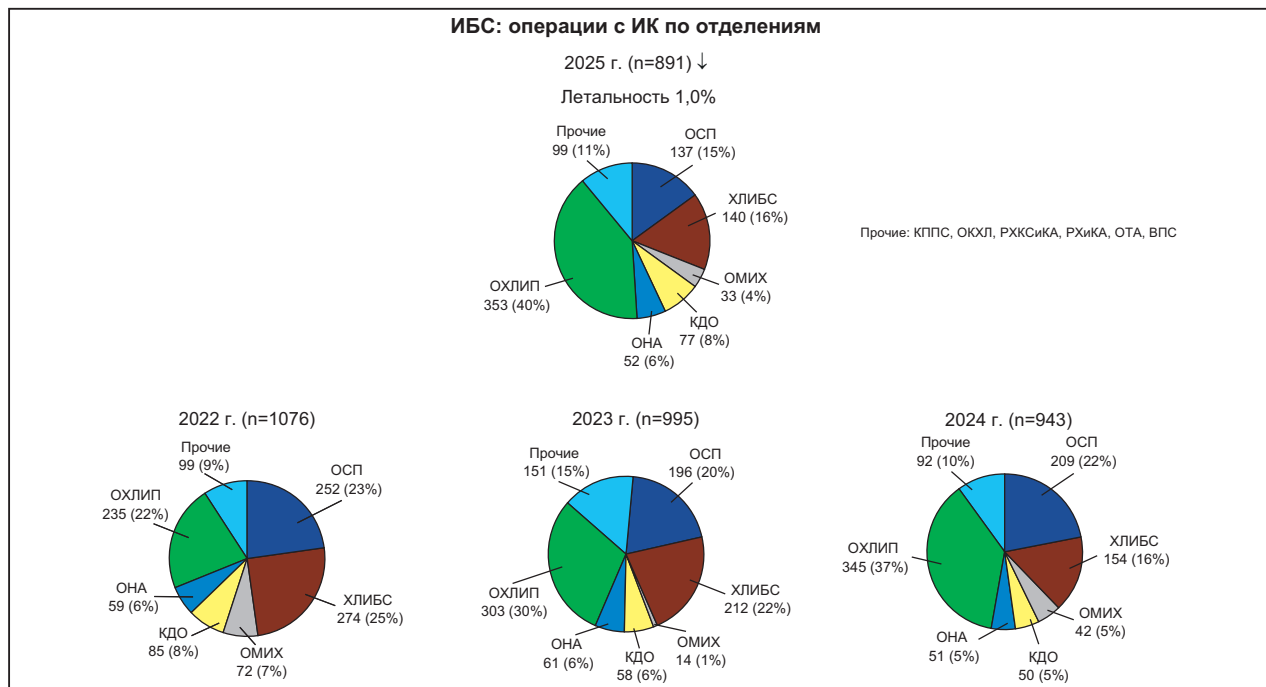


Рис. 10

и достигло 765 с летальностью 0,6%, что является хорошим показателем не только для нашей страны, но и на международном уровне.

Распределение чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) по отделениям отражено на рисунке 12. Представленные кривые отражают соотношение числа эндоваскулярных вмешательств и операций аортокоронарного шунтирования. Оптимальным считается соотношение 1,5–1,6, однако в конце года объемы помощи были увеличены, что позволило пролечить большее число пациентов, в том числе с многососудистым поражением. Все наши отделения являются хирургическими, поэтому рост числа чрескожных коронарных вмешательств, например, в ОСП или ОХЛИБС, вызывает определенные вопросы.

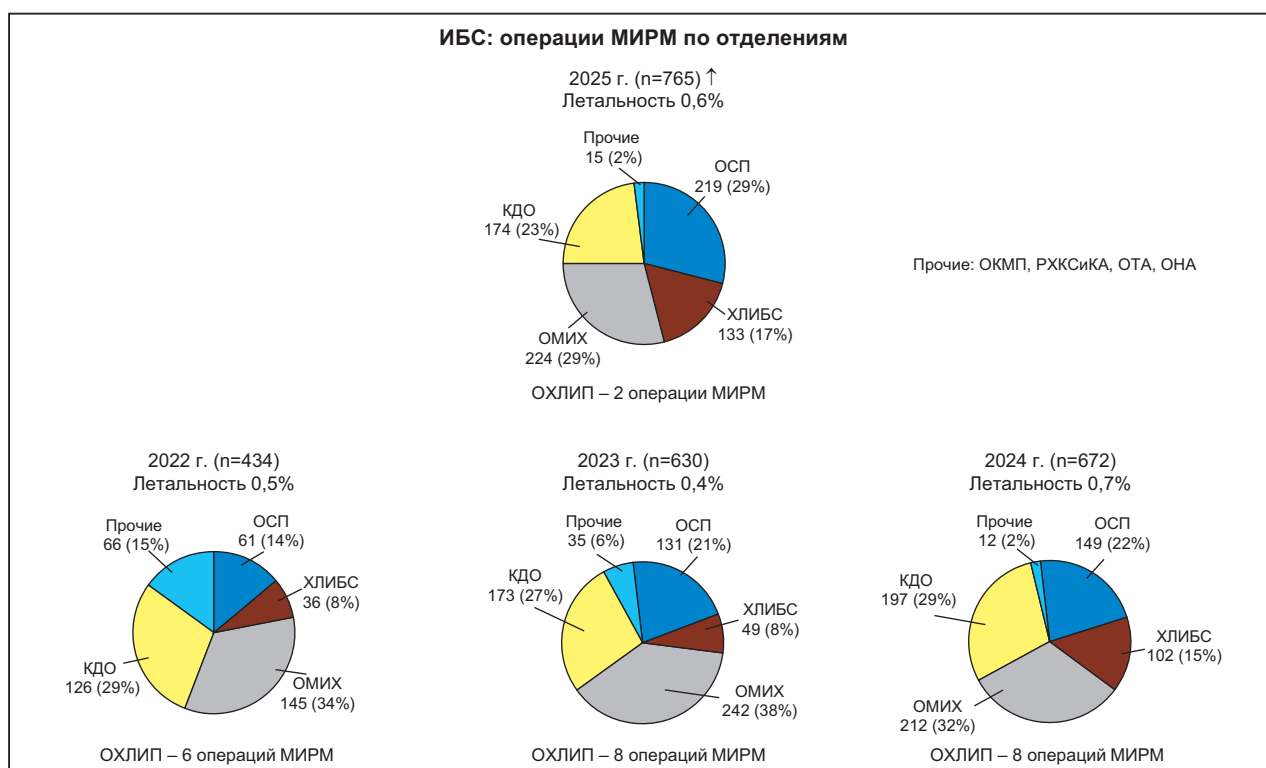


Рис. 11

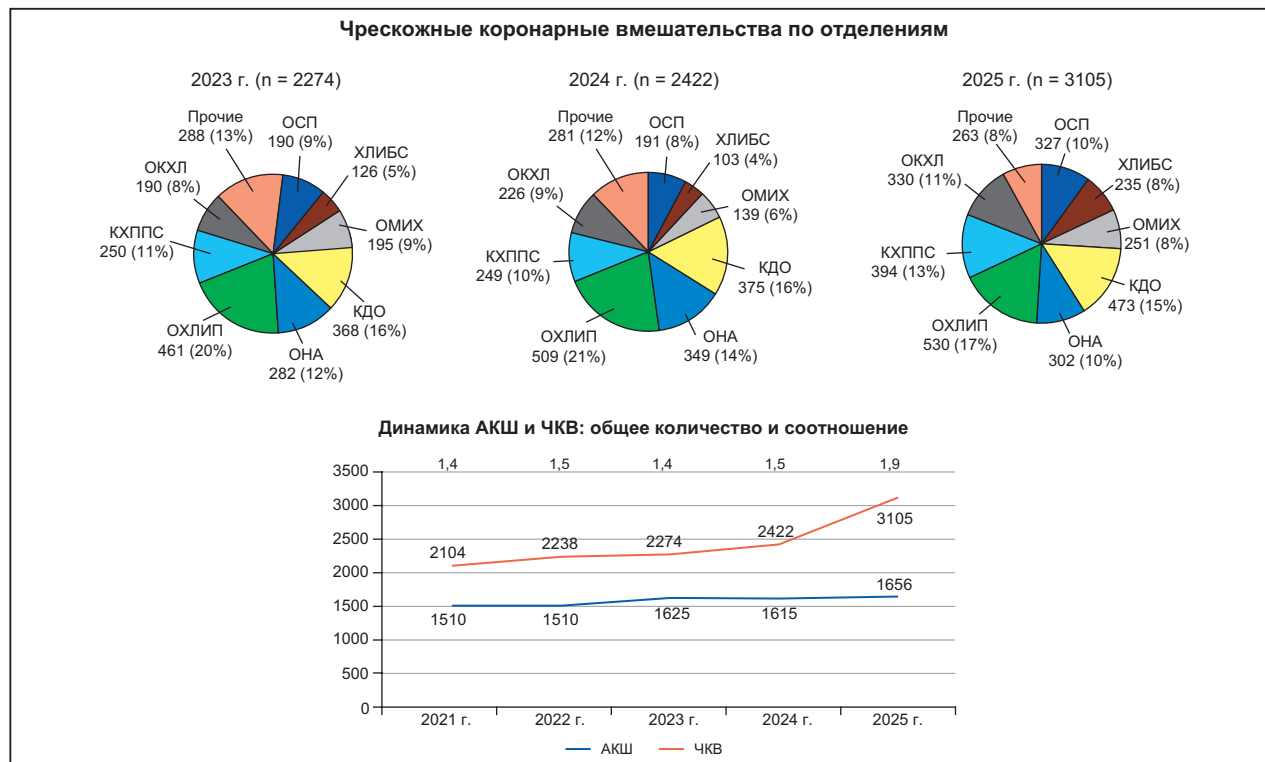


Рис. 12

Научная деятельность в рамках изучения проблемы ИБС

В отделении хирургического лечения ИБС и миниинвазивной коронарной хирургии (заведующий – д.м.н. В.Ю. Мерзляков) выполнено несколько значимых исследований. Одно из них – «**Малоинвазивная реваскуляризация миокарда с использованием обеих внутренних грудных артерий у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий (одноцентровое ретроспективное сравнительное исследование типа «случай–контроль»**» (рис. 13). С 2012 по 2024 г. выполнено 3339 коронарных шунтирований, из которых 78 (2,3%) – билатеральное маммарокоронарное шунтирование (БиМКШ). Показано, что БиМКШ не повышает риск сердечно-сосудистых и неврологических осложнений, однако увеличивает частоту инфекции раны и общую кровопотерю, требующую переливания крови. Многофакторный анализ свидетельствует о том, что сама операция не является независимым фактором риска, однако значимым предиктором осложнений выступает наличие хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [2].

Одной из приоритетных тем работы отделения в отчетном году являлось **накопление опыта, оптимизация техники и оценка непосредственных результатов множественного коронарного шунтирования, а также резекции аневризмы ЛЖ через боковую торакотомию** (рис. 14). С 2021 по 2025 г. выполнено 63 вмешательства: по методике MICS CABG (n=36), по методике MIDCABG (n=19), резекция аневризмы ЛЖ через мини-тораотомию (n=8).

Все операции изолированного коронарного шунтирования через боковую мини-тораотомию проводились на работающем сердце без искусственного кровообращения. Случаев интраоперационной конверсии к искусственному кровообращению и стернотомии не отмечено.

Операции геометрической реконструкции ЛЖ (ГРЛЖ) при наличии его постинфарктной аневризмы (ПИА; 8 случаев) выполнялись на сокращающемся сердце в условиях периферического искусственного кровообращения. Виды реконструкции левого желудочка: по Stouni – 4, по Dor – 2, по Jatene – 1, линейная пластика – 1. Дополнительно выполнялись тромбэктомия из ЛЖ в 2 случаях, АКШ – в 1 [3, 4].

Все пациенты выписаны из стационара в удовлетворительном состоянии. Летальных исходов не было. Перспективные задачи отделения: увеличение количества подобных операций,

Малоинвазивная реваскуляризация миокарда с использованием обеих внутренних грудных артерий у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий (n = 3339)
(одноцентровое ретроспективное сравнительное исследование типа «случай-контроль»)

Цель: сравнительная оценка непосредственных результатов и безопасности коронарного шунтирования с использованием двух внутренних грудных артерий (ВГА) по сравнению с одной ВГА на работающем сердце.

Материал: С 2012 по 2024 г. в КХО № 4 (ОМИХ) выполнено 3339 операций КШ. Из них 78 – билатеральное маммарокоронарное шунтирование (БМКШ; 2,3%). В ретроспективное исследование «случай-контроль» включены 132 пациента.

Анализ исходных характеристик

Параметр	2 ВГА (n=66)	1 ВГА (n=66)	p
Возраст, лет	58,24±10,43	60,44±8,07	0,179
Мужской пол, n (%)	59 (89,4)	58 (87,9)	1,000
ИМТ, кг/м ²	28,6±3,3	29,7±3,6	0,075
СД, n (%)	8 (12,1)	13 (19,7)	0,234
ГБ, n (%)	57 (86,4)	60 (90,9)	0,585
ХОБЛ, n (%)	23 (34,8)	15 (22,7)	0,124
ФВ ЛЖ, %	56,03 [50,43–57,71]	56,40 [52,86–58,06]	0,438
EuroSCORE II	1,72 [1,36–2,54]	1,94 [1,51–3,29]	0,082
SyntaxScore	32,0±8,3	35,88±7,58	0,006

Анализ послеоперационных осложнений

Параметр	2 ВГА (n=66)	1 ВГА (n=66)	p
Летальность, n (%)	1 (1,5)	0 (0)	1,000
ОНМК, n (%)	0 (0)	0 (0)	–
Инфаркт миокарда, n (%)	0 (0)	0 (0)	–
Дыхательная недостаточность, n (%)	2 (3,0)	1 (1,5)	1,000
Рестернотомия, n (%)	1 (1,5)	0 (0,0)	1,000
Инфекция раны (поверхностная + глубокая), n (%)	8 (12,1)	1 (1,5)	0,043
Комбинированный показатель осложнений*, n (%)	16 (24,2)	7,0 (10,6)	0,039
ИВЛ, ч, Ме [IQR]	14 [12,05–16,50]	12,9 [10,47–16,05]	0,079
Госпитализация, сут, Ме [IQR]	8 [7–11]	7 [7–9]	0,090

Анализ кровопотери и гемотрансфузии

Параметр	2 ВГА (n=66)	1 ВГА (n=66)	p
Общая кровопотеря, мл, Ме [IQR]	725 [600–1000]	650 [600–700]	0,012
Нб при выписке, г/л, Ме [IQR]	107,5 [99–117]	114,5 [105,25–126,5]	0,014
Переливание Ег-массы, n (%)	22 (33,3)	9 (13,6)	0,008
Переливание СЗП, n (%)	41 (62,1)	35 (53)	0,291

Многофакторный логистический регрессионный анализ риска осложнений*

Предиктор	OR	95% ДИ	p
2 ВГА vs. 1 ВГА	2,305	[0,832–6,385]	0,108
Возраст (на 1 год)	1,027	[0,974–1,082]	0,319
ИМТ (на 1 кг/м ²)	1,045	[0,905–1,208]	0,548
ХОБЛ (да vs. нет)	3,486	[1,281–9,478]	0,014
СД (да vs. нет)	0,529	[0,127–2,192]	0,38
ФВ ЛЖ (на 1%)	0,951	[0,875–1,035]	0,246

Заключение: БМКШ не повышает риск сердечно-сосудистых и неврологических осложнений, но увеличивает частоту инфекций раны и общую кровопотерю, требующую переливания крови. Многофакторный анализ показал, что сама операция не является независимым фактором риска; значимым предиктором осложнений является только наличие ХОБЛ

*Комбинированный показатель осложнений включает: летальность, ОНМК, ОСН, ОПН, ДН, ФП, рестернотомию, инфекцию п/о раны, экссудативный плеврит, перикардит.

В.Ю. Мерзляков

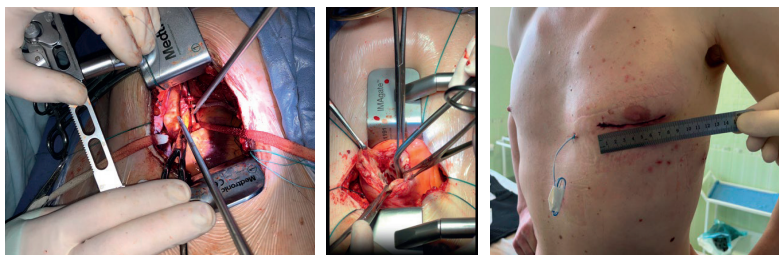
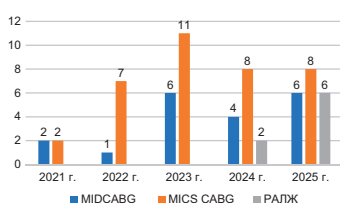
Рис. 13

расширение клинических показаний и развитие сложных комбинированных вмешательств с использованием мини-торакотомии. Ранее пациенты с подобной патологией нередко направлялись на лечение за рубеж, сейчас эти операции выполняются эффективно и доступны не только в данном отделении, но и в КДО.

Мини-инвазивная хирургия ИБС через боковую торакотомию (n = 63)

Цель: накопление опыта, оптимизация техники и оценка непосредственных результатов выполнения множественного коронарного шунтирования, а также реконструкции ЛЖ при наличии его аневризмы (РАЛЖ) через боковую торакотомию.

Материал: С 2021 по 2025 г. в КХО № 4 (ОМИХ) было выполнено 63 вмешательства через мини-торакотомию: по методике MICS CABG (n=36), по методике MIDCABG (n=19), РАЛЖ через мини-торакотомию (n=8). Вид реконструкции ЛЖ: по Stouini – 4; по Dog – 2, по Jatene – 1; линейная пластика – 1. Тромбэктомия из ЛЖ – 2; АКШ – 1. 52 (82,6%) – мужчины и 11 (17,4%) – женщины, средний возраст – 62,4±11 лет; 18 (28,6%) – II ФК стенокардии напряжения, 38 (60,3%) – III ФК и 3 (4,8%) – IV ФК, 4 (6,3%) – ПИАЛЖ без стенокардии напряжения.

Динамика количества операций

Результаты: все операции изолированного коронарного шунтирования, выполненные через боковую мини-торакотомию, проводились в условиях работающего сердца, без использования ИК. В текущей серии наблюдений не было отмечено случаев интраоперационной конверсии к ИК и стернотомии. Все операции РАЛЖ были выполнены на сокращающемся сердце в условиях периферического ИК. Летальных исходов не было.

Заключение: перспективные задачи - увеличение количества подобных операций; расширение клинических показаний и развитие сложных комбинированных операций через мини-торакотомию

В.Ю. Мерзляков

Рис. 14

В отчетном году в ОМИХ продолжена работа *по анализу результатов хирургической реваскуляризации миокарда у больных с острым коронарным синдромом (ОКС) и многососудистым поражением* (рис. 15). Проведен сравнительный анализ частоты послеоперационных осложнений в зависимости от сроков хирургической реваскуляризации миокарда после развития ОКС. Ретроспективно проанализированы данные 407 пациентов с ОКС, оперированных методом коронарного шунтирования в период 2006–2016 гг. Для минимизации систематической ошибки проведено «уравнивание» групп методом псевдорандомизации (PSM), в результате сформирована выборка из 262 пациентов. В зависимости от времени между появлением симптомов ОКС и реваскуляризацией пациенты разделены на две группы: группа А (менее 72 ч) – 119 человек, группа Б (более 72 ч) – 143 человека. В группе А по сравнению с группой Б отмечены статистически значимо более высокая частота инфаркта миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST, более высокие значения по шкале GRACE, более низкая фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), чаще встречалось поражение ствола левой коронарной артерии, а операция чаще выполнялась без отмены клопидогрела. Статистически значимых различий между группами по шкале SYNTAX и по применению методик коронарного шунтирования (с искусственным кровообращением и на работающем сердце) не выявлено. При анализе частоты послеоперационных осложнений (летальность, инфаркт миокарда, инсульт, повторная реваскуляризация, комбинированная конечная точка) на госпитальном этапе статистически значимых различий между группами не обнаружено. Таким образом, операция коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме должна выполняться в соответствии с временными нормативами, что не сопровождается увеличением риска послеоперационных осложнений [5].

В отделении хирургического лечения ишемической болезни сердца (ОХЛИБС) (заведующий – проф. М.Д. Алшибая) проведен *метаанализ среднесрочной и отдаленной выживаемости пациентов (через 1 год и 5 лет) после хирургической реконструкции ЛЖ с целью выявления предикторов, ассоциированных с неблагоприятными исходами.*



Рис. 15

Выполнен метаанализ полноформатных исследований реконструкции левого желудочка у взрослых с ишемической кардиомиопатией, в которых пациенты наблюдались в течение 1 года и 5 лет. Охвачены все хирургические методики. Проанализировано 21 исследование, общее число пациентов – 4624. В раннем послеоперационном периоде летальность составила 6,4% (95% доверительный интервал (ДИ) 4,6–8,2), при этом выявлена значительная гетерогенность среди включенных исследований. Анализ долгосрочных результатов выявил высокие показатели выживаемости: через год – 92% (95% ДИ 89–95; $p < 0,001$), через 5 лет – 77% (95% ДИ 73–81). В раннем послеоперационном периоде зафиксировано улучшение систолической функции сердца: увеличение фракции выброса в среднем на 8,15% (95% ДИ 5,89–10,43; $p < 0,001$). Положительная динамика сохранялась и в отдаленном периоде: через пять лет после вмешательства среднее увеличение фракции выброса составило 8,6% (95% ДИ 3,0–14,1; $p = 0,002$).

Результаты метаанализа свидетельствуют о высокой клинической эффективности хирургической реконструкции ЛЖ у пациентов с ишемической кардиомиопатией. Продемонстрировано улучшение морфофункциональных параметров сердечной деятельности и высокая пятилетняя выживаемость. Ключевыми факторами риска неблагоприятного исхода являются продолжительность искусственного кровообращения, время пережатия аорты и тяжелая сердечная недостаточность, требующая применения внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБК).

На основании ретроспективного анализа данных 173 пациентов, перенесших операцию геометрической реконструкции в период с 2012 по 2022 г., **разработана модель прогнозирования пятилетней выживаемости** (рис. 16). Разработано веб-приложение, интегрирующее прогностическую модель выживаемости, модуль ввода клинико-инструментальных данных пациента и элементы искусственного интеллекта, реализующие положения современных клинических рекомендаций по сердечной недостаточности. Интеллектуальная система имеет принципиальные клинические преимущества, позволяющие существенно повысить эффективность клинических решений. Разработанный инструмент предоставляет кардиологам алгоритм, верифицированный для стратификации риска и формирования индивидуализированных тактик ведения пациентов. Интеграция клинических рекомендаций и модуля искус-

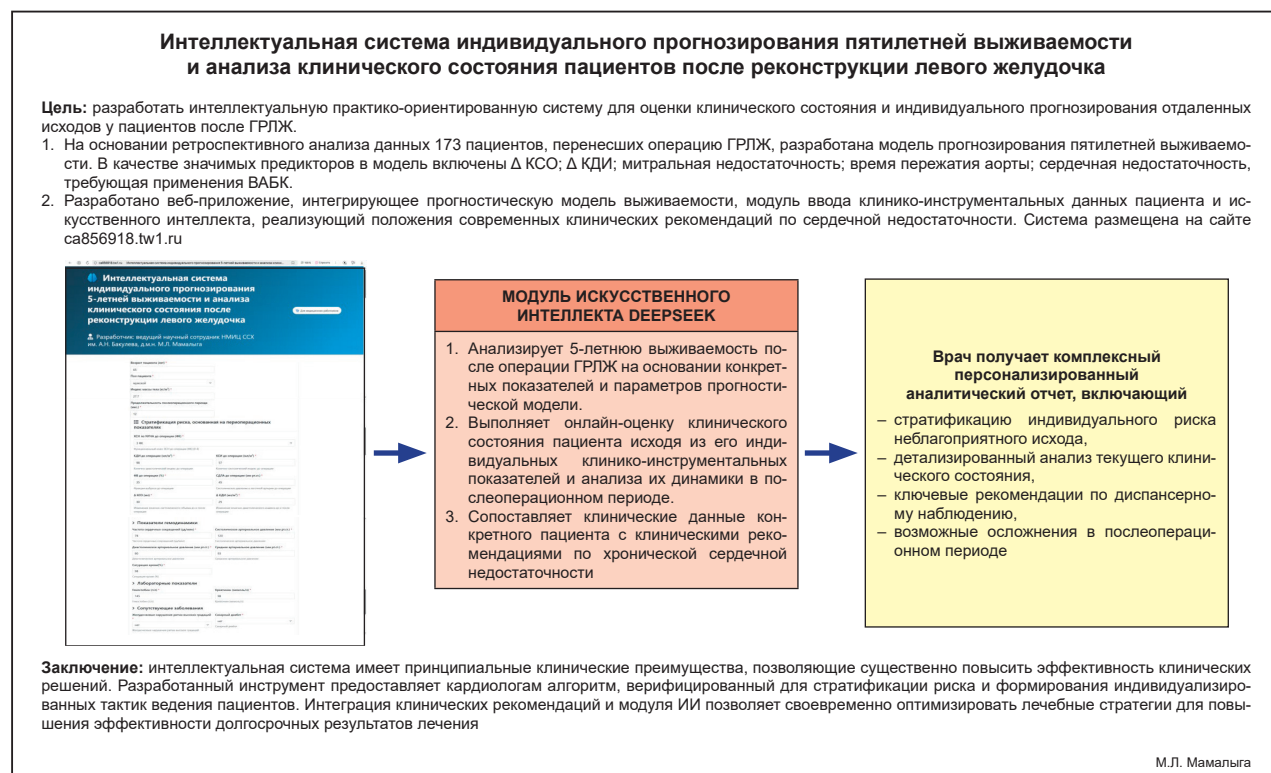


Рис. 16

ственного интеллекта позволяет своевременно оптимизировать лечебные стратегии для повышения эффективности долгосрочных результатов лечения.

Представлено исследование, посвященное **отдаленным результатам хирургического лечения ложной аневризмы левого желудочка у пациентов с осложненными формами ИБС** (рис. 17). Изучена эффективность хирургического лечения больных с ИБС и ложной аневризмой ЛЖ, оценены госпитальные и отдаленные результаты. Критерии включения: верифицированная ложная аневризма ЛЖ. Критерии исключения: пациенты с ложной аневризмой иного генеза, кроме постинфарктного. Группы исследования: группа 1 – ложная постинфарктная аневризма ЛЖ (n=32); группа 2 – истинная постинфарктная аневризма (n=87). Установлено, что пациенты с ИБС, осложненной постинфарктной аневризмой (истинной или ложной) ЛЖ, имеют схожие клинико-демографические характеристики. Ключевое различие заключается в преимущественной локализации поражения: для ложных аневризм характерна локализация на нижней стенке ЛЖ, тогда как истинные аневризмы формируются преимущественно по передней стенке. Хирургическая коррекция ложной аневризмы представляет собой технически более сложное вмешательство, сопровождающееся более продолжительным периодом искусственного кровообращения и большим объемом интраоперационной кровопотери, чем при операциях по поводу истинных аневризм. Кроме того, в группе ложной аневризмы чаще требуется использование механической поддержки кровообращения. Несмотря на сопоставимую пятилетнюю общую выживаемость пациентов с ложными и истинными аневризмами – 68 и 81% соответственно, госпитальный этап лечения первых сопряжен с более высоким периоперационным риском осложнений. Госпитальная летальность у них достигает 18,8%, что в 2,3 раза выше, чем в группе с истинными аневризмами. Ключевым предиктором смертности в отдаленном периоде служит реканализация заплаты или рецидив аневризмы (ОШ 2,64; 95% ДИ 1,32–4,81; $p=0,003$) [6, 7].

Хочется еще раз отметить вклад проф. М.Д. Алшибая, являвшегося идеологом этих исследований.



Рис. 17

В отделении хирургии сочетанных заболеваний коронарных и магистральных артерий (заведующий – проф. И.Ю. Сигаев) продолжено исследование *по сравнению эффективности чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) и аортокоронарного шунтирования (АКШ) у больных с поражением ствола левой коронарной артерии в отдаленные сроки наблюдения* (рис. 18). Проведено сравнение отдаленной выживаемости у больных с поражением ствола левой коронарной артерии более 50%, перенесших ЧКВ с имплантацией стентов с лекарственным покрытием и АКШ. Из клинически разнородных групп больных, перенесших коронарную реваскуляризацию по поводу поражения ствола левой коронарной артерии (ЧКВ, n = 155 vs. АКШ, n = 835), методом несимметричной псевдорандомизации были получены клинически и анатомически сопоставимые группы (ЧКВ, n = 103 и АКШ, n = 100). Конечная точка: 5-летняя летальность от всех причин. Медиана наблюдения – 56 ± 8 мес. Результаты исследования свидетельствуют о том, что отдаленная выживаемость в группе АКШ объективно выше. Выполнение ЧКВ в этой группе сопровождается статистически значимым увеличением риска смерти от всех причин в течение 5 лет наблюдения [8].

Еще одна интересная работа – *прогнозирование летальности после коронарного шунтирования с помощью методов искусственного интеллекта* (рис. 19). Это перспективное направление для практического применения созданной базы данных с использованием методов машинного обучения. Предлагаемая шкала, в отличие от используемой в настоящее время шкалы EuroSCORE, демонстрирует высокую прогностическую достоверность. Использование такой шкалы, зарегистрированной в качестве медицинского изделия, представит возможность прогнозирования рисков на основе собственных инструментов, что станет значительным подспорьем в клинической практике [9, 10].

В клинико-диагностическом отделении (КДО) (заведующий – академик РАН Ю.И. Бузиашвили) продолжена работа *по оценке роли генетических маркеров воспаления в механизмах развития мультифокального атеросклероза* (рис. 20). Определенные комбинации генотипов напрямую связаны с вероятностью развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Носительство этих генотипов увеличивает риск неблагоприятных исходов в 2 раза и более, что указывает на перспективность генетических исследований. Думаю, за этим направлением большое будущее [11–15].

Отделение активно занимается вопросами *кардиоонкологии*. Проведено исследование, направленное на выявление предикторов отдаленной смертности у пациентов с сочетанием ИБС и злокачественных новообразований (рис. 21). Проанализированы данные 69 пациентов, из которых 18 умерли в среднем через 3,4 года наблюдения. Установлено, что клинико-демографические характеристики и традиционные факторы риска существенно не различались между группами. Значимыми предикторами смертности оказались наличие хронической сердечной недостаточности более II ФК, более выраженное и распространенное поражение

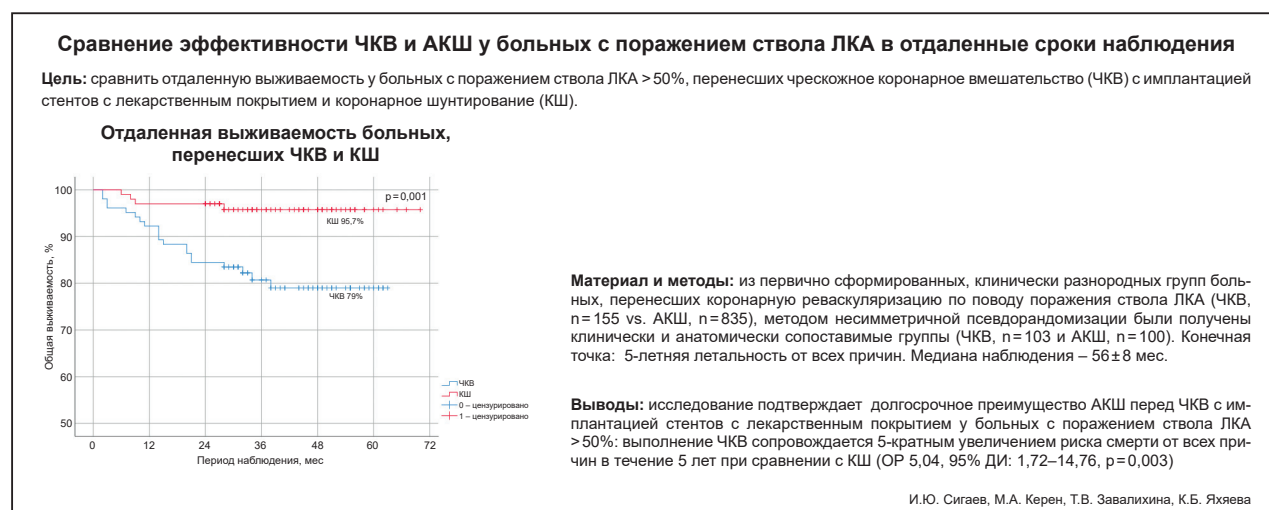


Рис. 18

Прогнозирование летальности после коронарного шунтирования с помощью методов искусственного интеллекта, n=4200 (ПНИ 2025–2027 гг.)

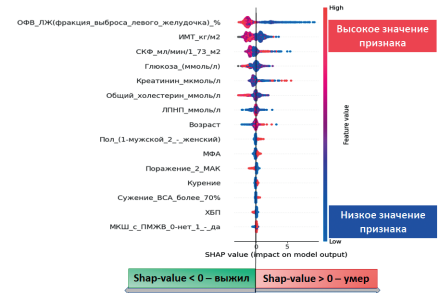
Цель: разработка высокоточной локально-адаптированной модели прогнозирования риска летального исхода у больных с ИБС, направленных на КШ.

Задачи 1–3. Ранее (2022–2024 гг.) в условиях одноцентрового когортного исследования было выполнено:

1. Формирование датасета ретроспективного пула обезличенных клинических данных 2826 больных с ИБС, перенесших КШ с 2018 по 2022 гг. в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с известными послеоперационными исходами.
2. Разработка прогностической модели оценки персонального риска смерти после КШ на основе логистической регрессии
3. Разработка модели для оценки персонального риска смерти после КШ с помощью методов искусственного интеллекта (точность модели ИИ vs. точность EuroSCORE II – 0,817 vs 0,703).

Задача 4 (2025 г.). Проведен SHAP-анализ (SHapley Additive exPlanations) – метод интерпретации прогнозов моделей машинного обучения, который показывает вклад каждой входной переменной (признака) в предсказание. Цель – демонстрация факторов, влияющих на их вклад в принятие решения.

Задача 5 (2025 г.). Построение интерфейса для демонстрации уникального профиля индивидуального риска пациента для программного обеспечения.



И.Ю. Сигаев, М.А. Керен, Т.В. Завалихина

Рис. 19

Значение генетических маркеров воспаления в механизмах развития мультифокального атеросклероза (n=96)

Цель: разработка многофакторных логистических моделей на основании генетического статуса для прогнозирования риска развития мультифокального атеросклероза и риска развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE) у больных с атеросклерозом.

Материал: протестированы 68 SNP 37 генов-кандидатов у 96 больных, исходы в отдаленном периоде (в среднем 5 лет) оценены у 84 больных.

Прогнозирование риска развития мультифокального атеросклероза

Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$p = 1/(1 + e^{-z}) * 100\%$$

$$z = 345,3 - 152,2 \times a - 355,8 \times b - 54,02 \times c - 228,4 \times d + 107,8 \times e - 30,4 \times f - 18,5 \times g - 30,1 \times h + 69,9 \times i - 57,7 \times j - 61,2 \times k - 77,8 \times l + 12,9 \times m - 26,2 \times n + 26,7 \times o + 22,8 \times p + 39,4 \times q - 22,8 \times r - 131,7 \times s - 54,5 \times t + 87,7 \times u + 97,6 \times v - 39,2 \times w + 59,8 \times x + 37,4 \times y + 55,1 \times z, \text{ где}$$

p – риск развития мультифокального атеросклероза, e – число Эйлера, математическая константа ($\approx 2,718$), a, b, c, ..., носительство генетических вариантов

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Чувствительность составила 100%, специфичность – 100%, диагностическая эффективность – 100%.

Исходя из значений регрессионных коэффициентов, носительство генетических вариантов: *TRIB1* (rs 2954029)AA, *CRP* (rs 3093059)AA, *SERPINE-1* (rs 2227631)AA, *AGT* (rs 5050)AC, *ENDRA* (rs 1801708)GG, *ENDRA* (rs 1801708)AA, *CCR5* (rs 2097285)CC, *P-selectin* (rs 6136)AC, *ANGPTL3* (rs 10889353)CC, *XKR6-AMAC1L2* (rs 7819412)AG, *TRIB1* (rs 2954029)AT имеет прямую связь с вероятностью развития мультифокального атеросклероза.

Прогнозирование риска крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE) у больных с атеросклерозом

Показатель	Значение	Показатель	Значение	Показатель	Значение	Показатель	Значение
Число больных, находящихся под наблюдением	84	ОКС без подъема сегмента ST	2 (2%)	Рестеноз стента	8 (10%)	Повторная реваскуляризация миокарда (ЧКВ)	27 (32%)
Период наблюдения, лет	6,4±0,54	Возврат стабильной стенокардии	17 (20%)	Тромбоз стента	5 (6%)	Тромбоз стента в ПБА	1 (1%)
Инфаркт миокарда	7 (8%)	Сердечно-сосудистая смерть	1 (1%)	Прогрессирование коронарного атеросклероза	13 (15%)	Всего больных с MACE	28 (33%)

Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$p = 1/(1 + e^{-z}) * 100\%$$

$$z = 1,73 + 4,2 \times x_1 - 0,74 \times x_2 + 3,4 \times x_3 - 0,77 \times x_4 - 23,1 \times x_5 - 3,7 \times x_6 - 23,1 \times x_7, \text{ где}$$

p – вероятность развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий после ЧКВ, e – число Эйлера, математическая константа ($\approx 2,718$)

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,01$). Чувствительность 89,3%, специфичность – 92,5%, диагностическая ценность – 91,6%.

Исходя из значений регрессионных коэффициентов факторы: носительство генотипов *AA ENDRA rs1801708* и *AG LPL rs10096633* имеют прямую связь с вероятностью развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Носительство генотипа *AA ENDRA rs1801708* увеличивает шансы неблагоприятного исхода в 4 раза, носительство генотипа *CT LPL rs10096633* – в 2,3 раза.

Заключение

Разработанные прогностические генетические модели показали высокую диагностическую ценность в прогнозировании риска мультифокального атеросклероза и развития крупных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и позволяют выявлять пациентов с повышенным риском мультифокального атеросклероза. Для этих больных могут разрабатываться индивидуальные стратегии терапии с целью предотвращения развития атеросклероза и его осложнений, а также для улучшения прогноза после реваскуляризации миокарда

Ю.И. Бузиашвили, И.В. Кокшенева

Рис. 20

Предикторы общей летальности в отдаленном периоде при сочетании ИБС и злокачественных новообразований (n=69)

Цель: выявить предикторы летальности в отдаленном периоде при сочетании ИБС и злокачественных новообразований.

Материал и методы: 69 пациентов: группа выживших (n=51) и группа умерших (n=18). Смерть наступила в среднем через $3,4 \pm 2,09$ года после первичного обследования.

Клинико-anamnestическая характеристика пациентов

Показатель	Выжившие (n=51)	Умершие (n=18)	p
Возраст, лет	67,6±8,0	69,7±7,5	0,33
Мужчины, %	68,6	94,4	0,02
Длительность ИБС, мес	72,4±90,0	140,5±160,0	0,02
Длительность ЗНО, мес	46,2±64,0	22,1±33,0	0,116
ХСН ≥ II ФК, %	24	66	0,001
СД, %	21	39	0,13
АГ, %	96	89	0,27
Курение, %	58	39	0,16
Радикальная операция по поводу ЗНО, %	66	39	0,04
АКШ в анамнезе, %	14	33	0,07
ЧКВ в анамнезе, %	27	55	0,03

Локализация ЗНО у пациентов с различными исходами, %

Показатель	Выжившие (n=51)	Умершие (n=18)	p
Желудок	10	39	0,005
Легкие	29	22	0,560
Мочевой пузырь	2	11	0,100
Предстательная железа	10	5	0,510
Молочная железа	9	0	0,180
Колоректальный рак	15	5	0,250
Другие локализации	25	18	0,540

Результаты:

- У пациентов, умерших в отдаленном периоде, значительно чаще выявлялись окклюзии коронарных артерий (1,3 против 1; $p=0,006$), а также число пораженных коронарных артерий ($\approx 3,4$ против 2,7; $p=0,03$).
- Фактором риска летального исхода являются неполная реваскуляризация и паллиативный характер ЧКВ перед лечением онкопатологии (ОШ=6,5; 95% ДИ 2,0–21,0).
- АКШ в анамнезе было выполнено у 33% умерших и 14% выживших ($p=0,07$). Наличие АКШ в анамнезе ассоциировалось с увеличением риска смерти (ОШ=2,2; 95% ДИ 1,0–4,8), что было связано с тяжестью поражения коронарного русла.
- Наличие ХСН ≥ II ФК продемонстрировало высокую предикторную значимость с критерием $\chi^2=11$ ($p<0,001$), специфичностью 66% и чувствительностью 78%.
- Радикальное лечение злокачественного новообразования получили 66% выживших и 39% умерших ($p=0,04$). Его отсутствие было сильным предиктором смерти (ОШ 24,9; 95% ДИ 3,5–176,5; $p<0,001$) с высокой чувствительностью (98%). Наибольшее прогностическое значение имела локализация злокачественного образования в желудке, которое встречалось у 39% умерших против 10% выживших пациентов ($p=0,005$).

Вывод: к факторам неблагоприятного прогноза в отдаленном периоде относятся: мужской пол, старший возраст, большая длительность ИБС, меньшая длительность онкопатологии, наличие хронической сердечной недостаточности, отсутствие хирургического лечения злокачественного новообразования

Ю.И. Бузиашвили, Э.У. Асымбекова

Рис. 21

коронарного русла, а также окклюзии коронарных артерий. ЧКВ чаще выполнялось у пациентов с неблагоприятным исходом, что ассоциировалось с высоким риском смерти вследствие неполной реваскуляризации и паллиативного характера вмешательств [16].

Ключевым фактором благоприятного прогноза являлось радикальное лечение злокачественного новообразования. Его отсутствие значительно повышало риск летального исхода. Наибольшее неблагоприятное прогностическое значение имела локализация опухоли в желудке. Сделан вывод, что отдаленная смертность при сочетании ИБС и онкологической патологии определяется сочетанием тяжести сердечно-сосудистой патологии (хроническая сердечная недостаточность, распространенность коронарного атеросклероза) и онкологических факторов, прежде всего возможностью проведения радикального лечения.

Представлены результаты изучения *первичной профилактики кардиотоксичности химиотерапии* (сравнительное проспективное рандомизированное исследование) (рис. 22). В исследование включены 165 женщин с раком молочной железы, которым выполнена комплексная оценка сердечно-сосудистой системы до и после курсов химиотерапии. Проведено сравнение различных режимов кардиопротекции (комбинированного назначения ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (иНГЛТ-2) и сочетания ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ) с бета-блокаторами) с контрольной группой без профилактической терапии. Показано, что у пациентов, получавших превентивную кардиопротекцию, снижение фракции выброса левого желудочка было менее выраженным по сравнению с контрольной группой. Наиболее значимые различия выявлены при анализе диастолической функции и деформационных характеристик миокарда: в контрольной группе отмечалось более выраженное ухудшение расслабления миокарда, глобальной продольной и радиальной деформации, а также функции правого желудочка. Уровень натрийуретического пептида повышался во всех группах, однако максимальный прирост зафиксирован при отсутствии профилактической стратегии. Сделан вывод, что превентивное назначение кардиотропных препаратов снижает выраженность структурно-функциональных проявлений кардиотоксичности химиотерапии и обладает клиническим потенциалом у пациентов с низким

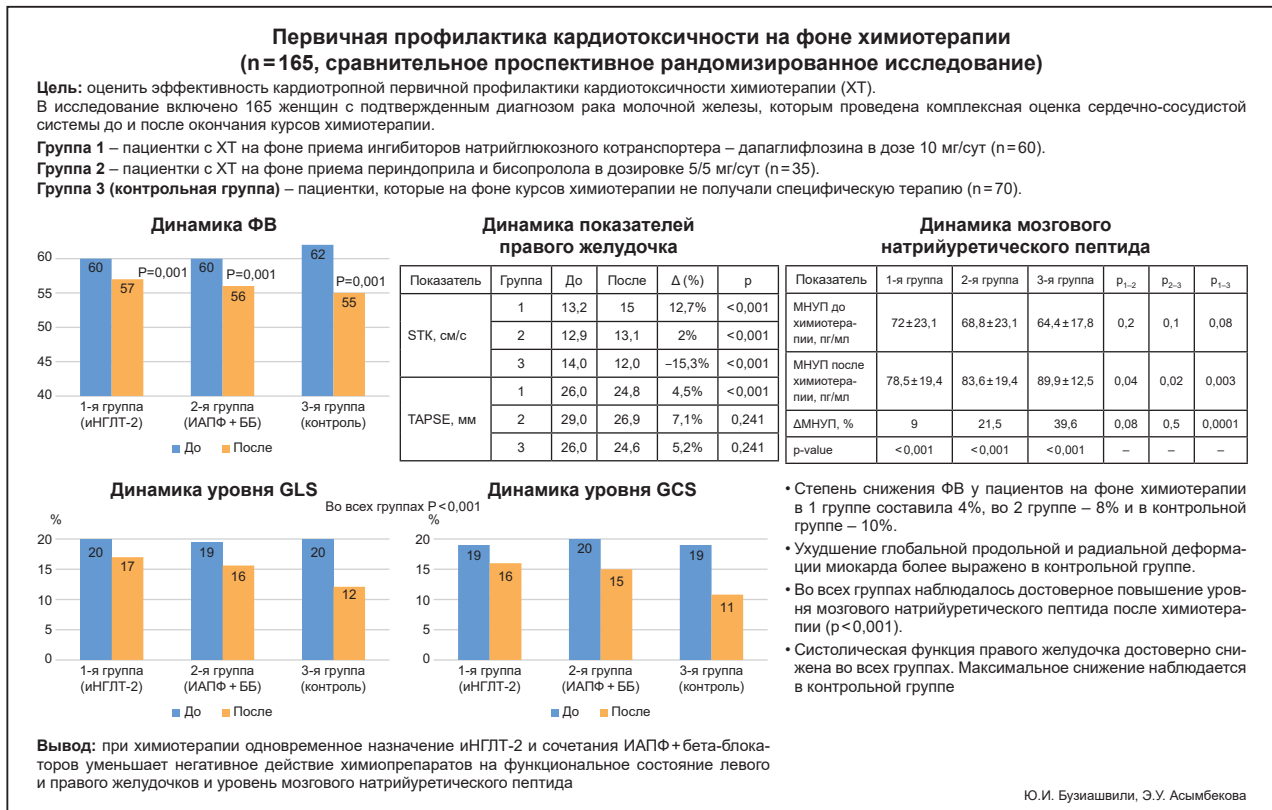


Рис. 22

и умеренным риском, что обосновывает необходимость дальнейших рандомизированных исследований [17]. Желательно, чтобы работы в этом направлении не ограничивались статистическим анализом, а дополнялись углубленными патофизиологическими исследованиями.

В отделении проф. И.Ю. Сигаева проведена работа *по оценке прогностических возможностей различных формул расчета скорости клубочковой фильтрации (СКФ) после коронарного шунтирования* (рис. 23). Целью исследования было сравнение прогностической эффективности четырех формул для расчета СКФ (СКД-EPI 2021, MDRD, MCQ (формула клиники Мейо) и клиренса креатинина по Кокрофту–Голту) у 2600 больных ИБС, направляемых на АКШ. Конечная точка: комбинированный исход «смерть и/или острая почечная недостаточность» в раннем послеоперационном периоде. Отмечена значительная вариабельность результатов расчета скорости клубочковой фильтрации в зависимости от типа используемой формулы. При попарном сравнении ROC-кривых по методу Делонга получены результаты, указывающие на значительное преимущество формул СКД-EPI и MCQ перед остальными. Полученные результаты приводят к необходимости переосмысления оценки функции почек при использовании шкалы риска EuroSCORE II, поскольку она оценивает риски с учетом расчета по формуле Кокрофта–Голта, значительно уступающей СКД-EPI и MCQ в возможности прогнозирования исходов.

Перспективные научные направления по проблеме ИБС:

1. Разработка подходов к индивидуализации выбора оптимальной лечебной стратегии (медикаментозной, интервенционной, хирургической или их комбинации) у разных категорий пациентов с ишемической дисфункцией ЛЖ, в том числе с использованием искусственного интеллекта.
2. Использование возможностей современной кардиохирургии у пациентов пожилого и старческого возраста.
3. Разработка оптимальных алгоритмов диагностики, хирургического и интервенционного лечения сердечно-сосудистых заболеваний у больных ИБС с онкопатологией.
4. Цереброваскулярные нарушения у разных категорий больных ИБС при хирургическом, эндоваскулярном и медикаментозном методах лечения: клинические особенности, исходы,



Рис. 23

возможные пути профилактики, диагностики и коррекции. Возможности практического применения новых технологий ультразвуковой визуализации для диагностики и дифференцированного подхода к выбору метода лечения при атеросклеротическом поражении коронарных и периферических артерий.

5. Разработка генетических маркеров для персонализированного выбора тактики лечения и прогнозирования его результатов. Изучение молекулярно-гуморальных механизмов развития дисфункции коронарных шунтов.

Нарушения ритма сердца и проводимости

Рост числа пациентов с нарушениями ритма сердца, включая тахикардии, стал заметным трендом последних лет. Увеличение числа таких больных подчеркивает важность развития и совершенствования методов диагностики и лечения аритмий. Это касается не только хирургических вмешательств, но и имплантации устройств, например кардиовертеров-дефибрилляторов (КД), которые играют ключевую роль в профилактике внезапной сердечной смерти у пациентов с высоким риском.

На рисунке 24 представлена динамика за последние 6 лет. В 2025 г. выполнена 4191 операция, что значительно больше, чем в 2024 г. При выполнении эндоваскулярных процедур преобладают больные с фибрилляцией (ФП) и трепетанием (ТП) предсердий. Число больных в этой группе увеличено в полтора раза, что соответствует общероссийской тенденции. По нашей инициативе в перечень контрольных показателей по снижению сердечно-сосудистой смертности включен показатель выполнения аблаций при нарушениях ритма.

Выполнена 131 операция на открытом сердце у больных с сочетанной патологией, имеющих структурные нарушения сердца (приобретенные пороки, врожденные аномалии или ишемическую болезнь сердца) и страдающих фибрилляцией предсердий. Некоторые регионы до сих пор не имеют таких возможностей, поэтому мы принимаем пациентов из других субъектов Российской Федерации. В настоящее время мы выполняем не только радиочастотную (РЧА), но и криоабляцию. Единственный метод, который пока недоступен – электропорация.

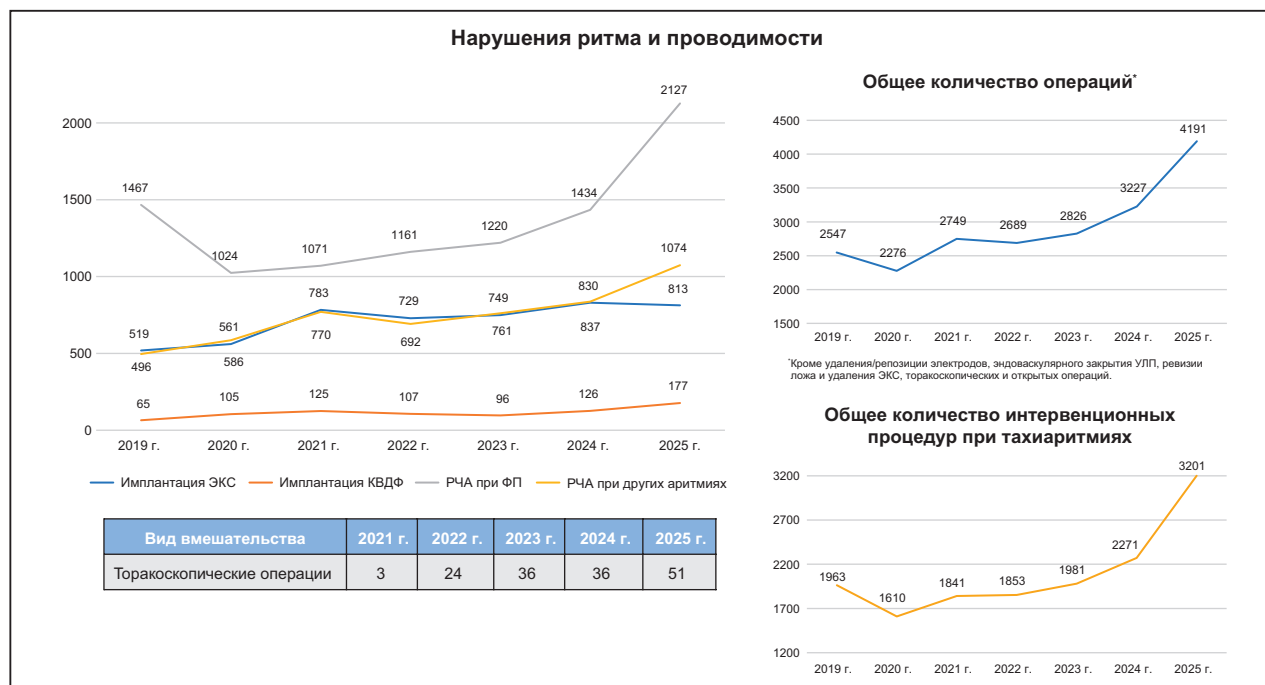


Рис. 24

Электрокардиостимуляция не является нашей основной задачей, однако отмечается увеличение числа таких вмешательств, а также операций при других видах аритмий. Для нас крайне важно лечение инцизионных аритмий, в частности у детей после операций по поводу врожденных пороков сердца. Значимым представляется число имплантаций кардиовертеров-дефибрилляторов, хотя мы отдаем приоритет операциям на открытом сердце.

Отдельно следует отметить торакоскопические операции: шесть лет назад они практически не выполнялись, в 2021 г. мы начали их внедрение, а в 2025 г. успешно оперирован 51 пациент с нулевой периоперационной летальностью.

На рисунке 25 представлена динамика количества выполненных интервенционных и оперативных вмешательств по поводу нарушений ритма сердца (ОРХИДиЛА и ОТА). Первое место занимает фибрилляция, второе – трепетание предсердий. Представлены данные о выполнении современных вмешательств с использованием криоабляции и высокоплотного картирования. Это достаточно дорогостоящие методы. Благодаря нашей инициативе и поддержке организаций в текущем году введен новый тариф на выполнение таких операций, что позволяет рассчитывать на повышение эффективности лечения за счет современных методов картирования и абляции с оценкой контакта с тканью.

Ниже представлена научная деятельность в рамках изучения проблемы нарушений ритма сердца и проводимости.

Чрезвычайно актуальны исследования, проводимые в **отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции** (руководитель – д.м.н. С.Ю. Сергуладзе), по **оценке результатов хирургического лечения персистирующих форм фибрилляции предсердий в условиях видеоторакоскопической поддержки** (рис. 26). Всего прооперировано более 100 пациентов. Оценивалось влияние методики (гибридной или исключительно торакоскопической) на частоту рецидивов аритмии. Гибридные процедуры выполнялись в два этапа: первым этапом – торакоскопическая радиочастотная абляция левого предсердия, спустя 3 мес – эндокардиальное вмешательство с использованием системы нефлюороскопического картирования и катетерной абляции. Преимущество имеют гибридные технологии, сочетающие торакоскопическую абляцию с возможностью эндоваскулярной абляции и изоляции зон с аритмогенным эффектом. Представлены кривые выживаемости в течение 30 дней. Отмечен один летальный исход, связанный с ишемическими событиями на фоне геморрагических нарушений. Кумулятивная свобода от послеоперационных ослож-



Рис. 25

нений в течение 30 дней выглядит убедительно. В этой тяжелой группе пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий прослежены результаты до двух лет: эффективность при гибридной технологии составила 83%, при торакоскопической – почти 69%. Отрадно, что сегодня в нашем арсенале имеется такая методика [18, 19].

Необходимо отметить две важные темы. В ОТА продолжены *разработка и обоснование новых стратегий нейромодуляции сердца у больных с предсердными и желудочковыми нарушениями ритма и проводимости с целью оптимизации лечения и улучшения качества жизни* (рис. 27). Внутренняя вегетативная (автономная) нервная система сердца, образующая нейронную сеть, является критически важным элементом, ответственным за возникновение и поддержание фибрилляции предсердий и функциональных брадиаритмий. За отчетный период разработана методика локализации и абляции ганглионарных сплетений, служащих «интеграционными центрами» вегетативной нервной системы. В исследование включались пациенты младше 50 лет (при функциональных брадиаритмиях) и младше 60 лет (при фибрилляции предсердий, связанной с повышенным тонусом вагуса), без структурной

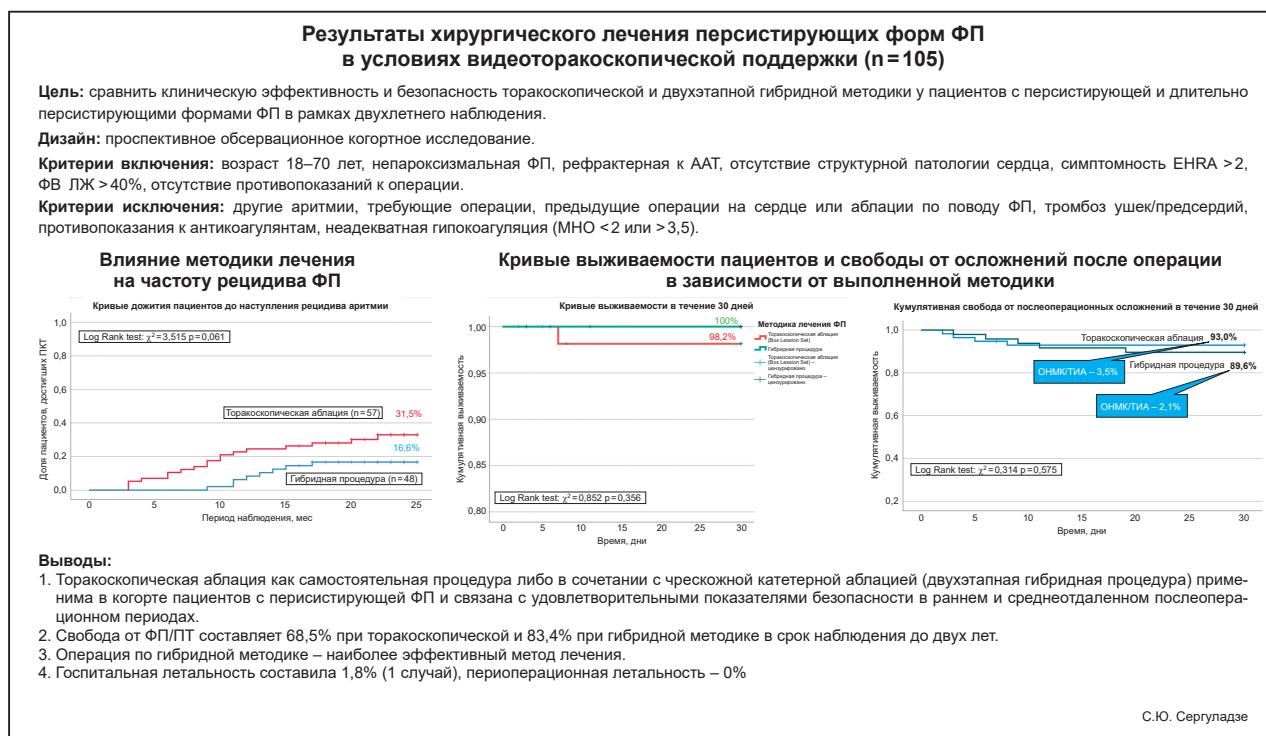


Рис. 26

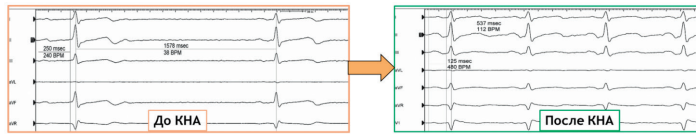
Разработка и обоснование новых стратегий нейромодуляции сердца у больных с предсердными и желудочковыми нарушениями ритма и проводимости с целью оптимизации лечения и улучшения качества жизни, n=85 (ПНИ 2022–2025 гг.)

Цель: оценить безопасность и клиническую эффективность катетерной кардиоабляции (КНА) у пациентов с функциональными брадиаритмиями и ФП, обусловленных повышенным парасимпатическим тонусом, и изучить долгосрочные эффекты вегетативной денервации предсердий (оцениваемых по ВСР).

Критерии включения: возраст >18–60 лет; клиника (обмороки, предобморки), документированные брадикардия (ЧСС <40 уд/мин)/пауза (>3 с); вагальный механизм (+ тест с атропином); отсутствие структурной патологии сердца, размер ЛП <50 мм.

Критерии исключения: ФВ ЛЖ <40%; прогрессирующая невропатия; обмороки, связанные с нарушением обмена веществ или приема медикаментов; невозможность количественного анализа каждого параметра ВСР до и после КНА, операции на сердце или катетерная абляция в анамнезе.

ЭКГ до и после операции



АВ-блокада II степени Мобитц 2, PQ=250 мс, ЧСС 40 уд/мин

ЧСС 112 уд/мин, PQ=125 мс, проведение 1:1

Динамика показателей ХМ ЭКГ после проведения КНА в группе функциональных брадиаритмий

Временная точка	Средняя ЧСС (средн ± СО)	Минимальная ЧСС (средн ± СО)	ВЧ-компонент (HF, nu) (средн ± СО)	LF/HF (средн ± СО)
Исходно	46 ± 6	38 ± 4	79 ± 5	0,6 ± 0,1
3 сут	70 ± 8, p<0,001	56 ± 6, p<0,001	47 ± 7, p<0,001	1,4 ± 0,2, p<0,001
3 мес	68 ± 7, p<0,001	55 ± 6, p<0,001	49 ± 6, p<0,001	1,35 ± 0,2, p<0,001
6 мес	64 ± 5, p<0,001	54 ± 6, p<0,001	49 ± 7, p<0,001	0,95 ± 0,15, p<0,02
12 мес	62 ± 6, p<0,001	53 ± 5, p<0,001	50 ± 6, p<0,001	1,2 ± 0,15, p<0,001
24 мес	56 ± 8, p<0,02	42 ± 6, p<0,02	63 ± 7, p<0,02	1,1 ± 0,2, p<0,02

Изменение интервала RR в зависимости от подхода (мс), M ± SD

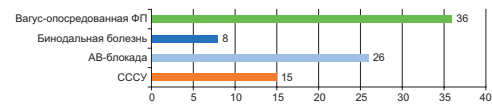
Тип КНА	Исходно	3 мес	12 мес	p
ПП-абляция (n=23)	938,9 ± 212,9	710,0 ± 128,2	828,7 ± 117,2	<0,038
Биатриальная абляция (n=26)	941,2 ± 198,7	670,4 ± 102,5	701,3 ± 107,4	<0,008
Всего	940,9 ± 203,5	676,6 ± 106,5	736,0 ± 121,5	<0,014
Попарное сравнение для общего числа случаев	1 vs. 2 <0,001	2 vs. 3 <0,001	1 vs. 3 <0,001	<0,001

Выводы:

- Эффективность КНА при среднем наблюдении 12 ± 4,7 мес составила 92,3% в группе биатриального подхода и 78,3% в группе ПП-подхода при функциональных брадиаритмиях, связанных с повышенным тонусом блуждающего нерва, и 77,6% при лечении вагусной ФП, с 0% летальностью и без пло осложнений.
- В различных группах наблюдалось увеличение соотношения LF/HF, средней и минимальной ЧСС и снижение SDNN, rNN50 и HF по сравнению с исходным уровнем, которое сохранялось на протяжении всего периода наблюдения (24 мес). Стратегия биатриальной КНА приводит к более значительному и долговременному снижению парасимпатического тонуса

С.Ю. Сергуладзе

Функциональные брадиаритмии и ФП, связанные с гиперактивацией блуждающего нерва (n=85)



Свобода от аритмии у больных вагус-опосредованной ФП в зависимости от типа проведенной абляции в течение 24 мес наблюдения

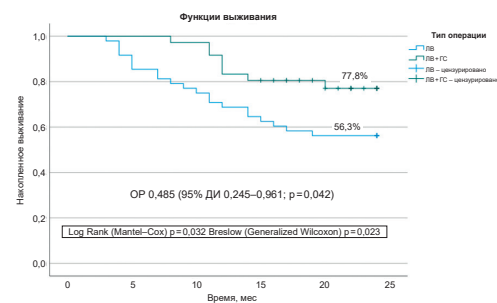


Рис. 27

патологии, с симптомными проявлениями, связанными с документированными паузами ритма. Всего пролечено 85 пациентов: 36 с вагус-опосредованной фибрилляцией предсердий и 49 с функциональными брадиаритмиями, связанными с гиперактивацией блуждающего нерва. В течение двухлетнего периода наблюдения после процедуры абляции синусовый ритм сохранялся у 56,3 и 77,8% пациентов в группах абляции легочных вен (ЛВ) и ЛВ в сочетании с абляцией ганглионарных сплетений (ЛВ+ГС) соответственно. Безрецидивная выживаемость оценена по методу Каплана–Мейера с использованием log-rank-теста. Доля пациентов, у которых не было фибрилляции предсердий или какой-либо устойчивой предсердной аритмии, была значительно выше в группе ЛВ+ГС по сравнению с пациентами, у которых применялась только изоляция легочных вен ($p=0,032$). В группе ЛВ+ГС отношение рисков (ОР) рецидива фибрилляции предсердий или другой устойчивой предсердной аритмии составило 0,485 (95% ДИ 0,245–0,961; $p=0,042$) по сравнению со стратегией абляции ЛВ. Таким образом, выполнение абляции ЛВ+ГС явилось значимым фактором, влияющим на безрецидивную выживаемость [20].

Модификация вегетативного дисбаланса в сочетании с другими вмешательствами позволяет лучше удерживать синусовый ритм. Представлены данные по использованию этих методов при функциональных брадиаритмиях. Это обнадеживающее направление, которое, полагая, является одним из приоритетных — данный вывод подтверждается публикациями зарубежных коллег в международных журналах.

Вторая тема — *разработка персонализированных алгоритмов интервенционного лечения различных форм фибрилляции предсердий*, выполненная в отделении рентгенохирург-

гической и интраоперационной диагностики и лечения аритмий под руководством д.м.н. А.А. Филатова (рис. 28). В исследование включено 120 пациентов с фибрилляцией предсердий, которым выполнена изоляция устьев легочных вен методом криобаллонной (КБА) или радиочастотной абляции. Средний период наблюдения составил $18,4 \pm 1,8$ мес. Рецидив аритмии отмечен у 29 (24,2%) пациентов, отсутствие рецидива – у 91 (75,8%) пациента. Пациенты с рецидивом имели большую массу тела ($95,6$ кг против $89,4$ кг; $p=0,049$), более высокую частоту длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий (27,6% против 0%) и чаще страдали сопутствующими заболеваниями: сахарным диабетом (48,3% против 13,2%; $p<0,001$), артериальной гипертензией (79,3% против 57,1%; $p=0,032$) и хронической сердечной недостаточностью (69,0% против 26,4%; $p<0,001$). Объем левого предсердия по данным эхокардиографии (51 мл против 47 мл; $p=0,034$) и индекс объема левого предсердия по данным мультиспиральной компьютерной томографии ($69,5$ мл/м² против $62,4$ мл/м²; $p=0,015$) были достоверно выше у пациентов с рецидивом. По данным анализа выживаемости Каплана–Мейера свобода от рецидива была выше после радиочастотной абляции по сравнению с криобаллонной (80,5% против 65,7%). Отсутствие сахарного диабета

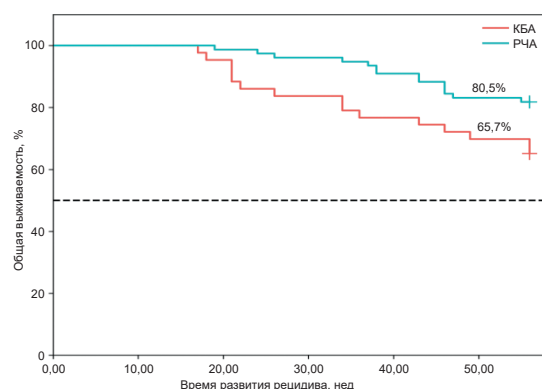
Разработка персонализированных алгоритмов интервенционного лечения различных форм фибрилляции предсердий, n = 120 (ПНИ 2022–2025 гг.)

Цель: проведение сравнительного анализа эффективности выполнения криобаллонной и радиочастотной изоляции устьев легочных вен у пациентов с различными формами фибрилляции предсердий, а также выявление предикторов развития рецидива.

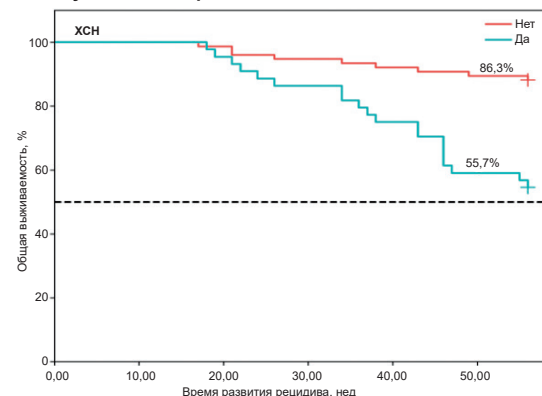
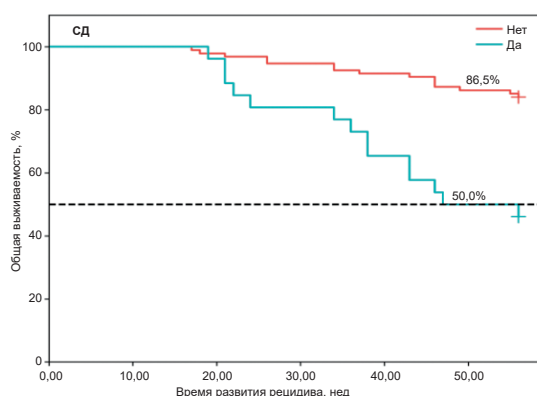
В период с 2023 по 2024 г. проведено одноцентровое проспективное контролируемое исследование с участием 120 пациентов, страдающих различными формами ФП, старше 18 лет с адекватной антикоагулянтной и антиаритмической терапией.

Показатель	Группа		p
	КБА (n=43)	(n=77)	
Клинико-анамнестические данные			
Возраст, лет	62 [56–68]	63 [53–68]	0,506
Пол, мужской, %	23 (53,5)	42 (54,5)	0,911
Рост, см	172 [161–182]	171 [164–178]	0,702
Масса тела, кг	89 [83–100]	89 [80–100]	0,144
Индекс массы тела, кг/м²	32,74 [30,61–36,45]	33,24 [29,71–39,88]	0,825
Форма ФП, n (%):			
пароксизмальная	36 (83,7)	62 (80,5)	0,801
персистирующая	5 (11,6)	9 (11,7)	
длительно персистирующая	2 (4,7)	6 (7,8)	

Свобода от ФП в зависимости от вида операции



Свобода от ФП в зависимости от наличия или отсутствия коморбидной патологии



Результаты:

Средний период наблюдения составил $18,4 \pm 1,8$ мес. Рецидив аритмии был чаще у пациентов после выполнения РЧА по сравнению с КБА (80,5 против 65,7%). У пациентов без СД уровень свободы от рецидива ФП на конец периода наблюдения составил 86,5%, тогда как у пациентов с СД этот показатель снизился до 50,0%. Аналогичная тенденция наблюдается при анализе влияния ХСН: у пациентов без ХСН свобода от рецидива составила 86,3%, а у пациентов с наличием ХСН – лишь 55,7%.

Выводы:

- Полученные данные подчеркивают важность комплексного подхода при выборе метода лечения ФП.
- Учет клинических и инструментальных факторов, а также использование прогностических моделей могут способствовать снижению риска рецидива и улучшению долгосрочных результатов лечения

А.Г. Филатов

Рис. 28

и хронической сердечной недостаточности ассоциировалось с более высокой вероятностью удержания синусового ритма (86,5 и 86,3% против 50 и 55,7%, соответственно) [21–23].

Очень интересная тема, представленная отделением хирургического лечения интерактивной патологии (ОХЛИП) (заведующий – д.м.н. С.А. Донаканян) – **хирургическое лечение фибрилляции предсердий на работающем сердце в сочетании с аортокоронарным шунтированием с целью снижения частоты послеоперационных и тромбоэмболических осложнений** (рис. 29). В этой группе – 198 пациентов. Часть из них в течение двухлетнего периода наблюдения перенесли АКШ и радиочастотную абляцию легочных вен, а также воздействие на область задней стенки левого предсердия и основание ушка левого предсердия. Двухлетние результаты демонстрируют хорошую эффективность: 90% у больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий и 70% – при персистирующей форме. Интерес представляет и ретроспективная часть исследования с анализом данных АКШ и радиочастотной абляции легочных вен. Пятилетний период наблюдения у пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий показал эффективность 85% при нулевой госпитальной летальности [24, 25]. Эта тема крайне актуальна, поскольку пациенты с ИБС часто страдают данным видом аритмии, и мы призываем коллег активно заниматься этим направлением.

Вторая тема из этого же отделения – **роль системного воспаления в развитии рецидива фибрилляции предсердий после криобаллонной изоляции устьев легочных вен** (рис. 30). При сравнении пациентов с рецидивом и без рецидива аритмии выявлены различия характеристик между группами, которые оценены в однофакторном и многофакторном регрессионном анализе. Однофакторный логистический регрессионный анализ показал: с повышением нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения (NLR) в крови на 1 единицу риск рецидива фибрилляции предсердий возрастает в 1,862 раза, с повышением уровня индекса системного иммунного воспаления (SII) на 1 единицу – в 1,002 раза, с повышением уровня индекса системного воспалительного ответа (SIRI) на 1 единицу – в 1,910 раза, с повышением индексированного объема левого предсердия (иЛП) на 1 мл/м² – в 1,023 раза, с увеличением длительности фибрилляции предсердий на 1 мес – в 1,006 раза; наличие атеросклероза коронарных артерий ассоциируется с более высоким риском рецидива: вероятность его развития увеличивается в 3,57 раза.

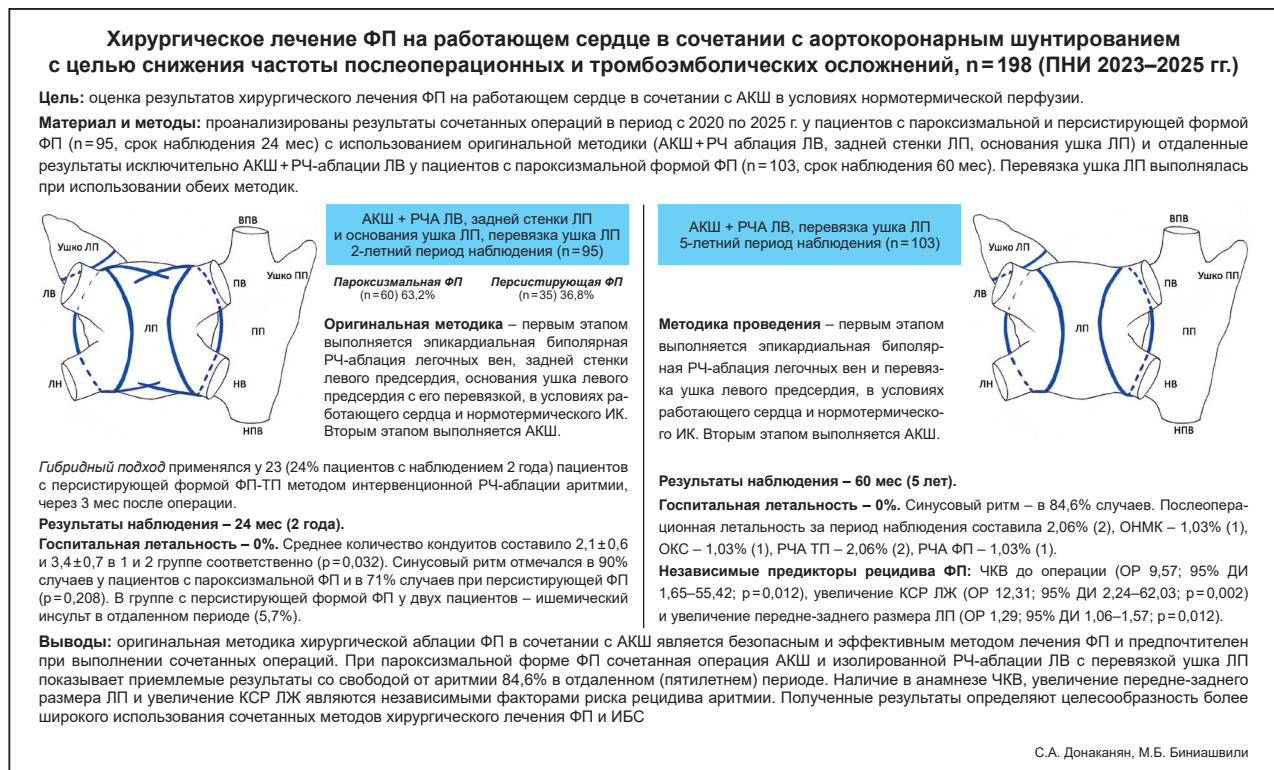


Рис. 29

Роль системного воспаления в развитии рецидива фибрилляции предсердий после криобаллонной изоляции устьев легочных вен (n = 326)						
Цель: оценить прогностическую роль маркеров SIRI, SII, NLR в отношении развития рецидива ФП после первичной процедуры криобаллонной изоляции устьев легочных вен.						
Продолжительность наблюдения 22 (17–25) мес. Первичная конечная точка (рецидив ФП) наступила у 38% пациентов.						
Однофакторный регрессионный анализ			Многофакторный регрессионный анализ			
Параметр	ОШ (95% ДИ)	p	Фактор	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	Критерий Вальда
NLR	1,862 (1,241–2,795)	0,001	Атеросклероз КА	1,751	0,623	7,910
SII	1,002 (1,0005–1,004)	0,006	SII	0,003	<0,001	7,463
Атеросклероз КА	3,57 (1,34–9,5)	0,009	Длительность ФП	0,009	0,004	6,071
иЛП	1,023 (1,001–1,046)	0,036	иЛП	0,023	0,012	3,455
Длительность ФП	1,006 (1,0002–1,012)	0,038	Атеросклероз КА	1,698	0,623	7,441
SIRI	1,91 (0,983–3,712)	0,046	Длительность ФП	0,009	0,004	6,106
Примечание. иЛП – индексированный объем левого предсердия; NLR – нейтрофильно-лимфоцитарное отношение; SII – индекс системного воспаления; SIRI – индекс системного воспалительного ответа. Результаты: атеросклероз КА, длительность анамнеза аритмии, повышенный индексированный объем левого предсердия по данным КТ, SII, NLR и SIRI являются статистически значимыми предикторами рецидива ФП в многофакторных моделях			иЛП	0,024	0,012	3,968
			SIRI	0,759	0,383	3,938
			NLR	0,772	0,248	9,719
			Атеросклероз КА	1,865	0,629	8,789
			Длительность ФП	0,009	0,004	6,039
			иЛП	0,023	0,012	3,646
			р	0,005	5,762	1,7003–19,523
			ОП	1,003	1,003	1,0008–1,0046
			95% ДИ	0,014	1,009	1,0018–1,0163
				0,063	1,023	1,9988–1,0476
				0,006	5,464	1,6128–18,512
				0,014	1,009	1,0018–1,0161
				0,046	1,0242	0,0004–1,0485
				0,047	2,136	1,0094–4,5217
				0,002	2,165	1,3320–3,5173
				0,003	6,458	1,8815–22,163
				0,014	1,009	1,0018–1,0162
				0,056	1,024	0,9994–1,0484

С.А. Донаканян, М.А. Басиева

Рис. 30

В каждой многофакторной модели поочередно использованы маркеры воспаления: SIRI, SII, NLR. Атеросклероз коронарных артерий, длительность анамнеза аритмии, повышенный индексированный объем левого предсердия по данным компьютерной томографии, SII, NLR и SIRI оставались статистически значимыми предикторами рецидива в многофакторной модели [26–28].

Хочу представить еще один важный раздел – *ранние и долгосрочные результаты лечения электрод-ассоциированного инфекционного эндокардита (ИЭ)* (рис. 31). На профильной комиссии по нарушениям ритма коллеги особо подняли вопрос о лечении этой патологии. С.Ю. Сергуладзе имеет значительный опыт в данном направлении: за последние 15 лет прооперировано 114 пациентов. Выживаемость этой крайне тяжелой категории пациентов существенно зависит от характера патологии. Предикторами выступают различные факторы, прежде всего время искусственного кровообращения, наличие дыхательной недостаточности, фракция выброса левого желудочка. Пациенты очень тяжелые. Коллеги из профильной комиссии предложили создать центр по лечению таких больных. Это непростая задача с точки зрения исходов и материальных затрат. С этого года мы планируем совместное исследование с возможным грантом от Росатома по лазерной экстракции электродов. Надеюсь, что в итоге мы сможем создать собственный прототип устройства.

В ОХЛИП продолжена *разработка методов малоинвазивной хирургической изоляции ушка левого предсердия с использованием новых отечественных систем доставки и клипирования при комплексном лечении пациентов с фибрилляцией предсердий* (рис. 32). Разработано инновационное отечественное устройство для клипирования ушка левого предсердия, позволяющее безопасно выполнять его полную хирургическую изоляцию. Устройство выгодно отличается от существующих аналогов конструкцией с закрытым зажимом, обеспечивающим контролируемую и постоянную силу сжатия, что исключает гофрирование тканей ушка, тромбообразование, возникновение микрокровоотечений по линии наложения, очагов микронекрозов и микротромбов. В 2025 г. выполнена серия хронических экспериментов, представлен сравнительный анализ современных устройств для хирургической изоляции ушка левого предсердия. Отмечено, что модель эпикардального устройства для клипирования ушка левого предсердия BCatrium отвечает требованиям безопасности и эффективности, ее отличительной особенностью является техническая конструкция упругодеформируемого каркаса со строго параллельным смыканием рабочих элементов (губок), обладающих плоским профилем, что позволяет добиться равномерного сжатия тканей ушка левого предсердия по всей его длине. Конструкция BCatrium имеет защитную оболочку с противовос-

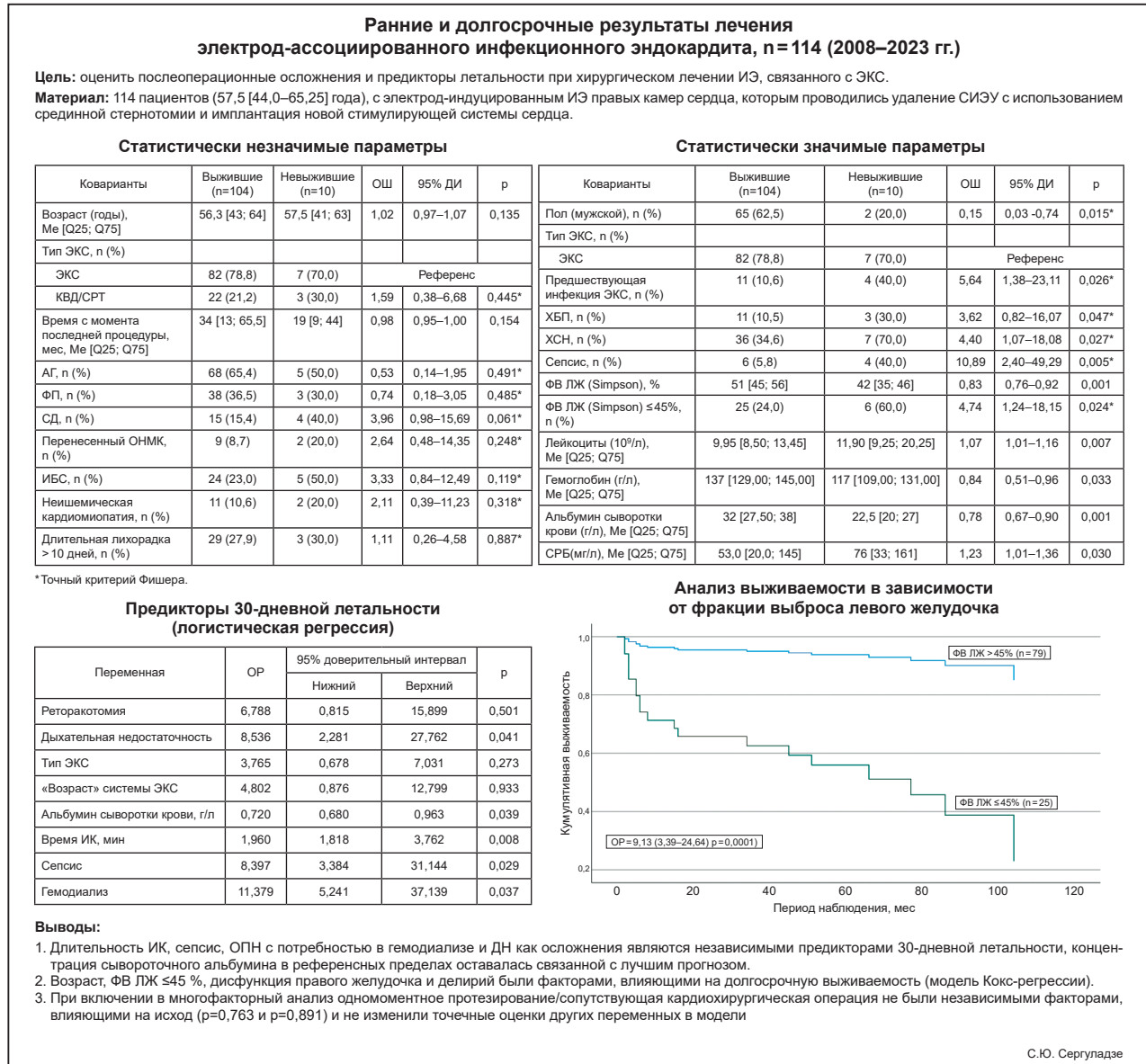


Рис. 31

палительными свойствами для предотвращения травмирования окружающих тканей, чрезмерной воспалительной реакции и дополнительной фиксации в послеоперационном периоде. В 2025 г. совместно с ВНИИМТ разработана техническая документация для регистрации устройства в качестве медицинского изделия в соответствии с планом прикладных научных исследований на 2026 г. [29].

Обновление материально-технической базы (2020–2025 гг.) представлено на рисунке 33. Отражены современные возможности, которыми мы располагаем. Использование самых современных технологий в наших условиях было непростой задачей, однако сегодня введены в эксплуатацию новые ангиографические кабинеты, позволяющие выполнять все элементы картирования и электрофизиологического исследования. Последний из них был передан С.Ю. Сергуладзе 30 декабря 2025 г. Надеюсь, это позволит нам с большим успехом лечить данную категорию пациентов.

В 2025 г. выполнены новые и уникальные операции (рис. 34, 35):

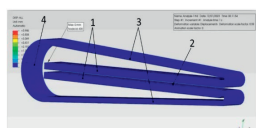
1. Пациент М., 16 лет. Диагноз: синдром слабости синусового узла, синус-арест, атриовентрикулярная блокада II степени, вегетативная дисфункция синусового и атриовентрикулярных узлов, генерализованная идиопатическая эпилепсия. Операция: электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция ганглионарных сплетений (CARTO). Хирург: к.м.н. Е.В. Любкина.

Разработка методов малоинвазивной хирургической изоляции ушка левого предсердия с использованием новых отечественных систем доставки и клипирования при комплексном лечении пациентов с ФП, 2025 г. (ПНИ 2024–2026 гг.)

Цель: оценить результаты применения инновационного отечественного устройства для клипирования ушка левого предсердия в хроническом эксперименте.

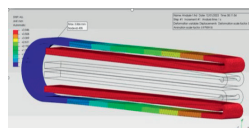
Результаты: получены убедительные доказательства полной хирургической изоляции ушка ЛП при использовании устройства BCatrium как интраоперационно, так и спустя 5 мес после операции.

Конструкция устройства и его установка, полученные результаты



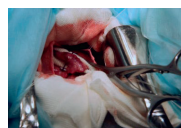
Каркас зажима:

- 1 – губки,
- 2 – рабочий зазор,
- 3 – элементы сведения,
- 4 – соединительный C-образный сегмент



Геометрия раскрытого зажима.

Сила приложения давления равномерно распределяется на всем протяжении



Установка клипсы BCatrium на основании ушка ЛП доступом из левосторонней мини-торахотомии

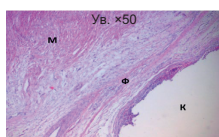


Отсутствие кровотока и надежная хирургическая изоляция

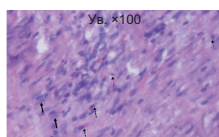


Отсутствие миграции клипсы через 3 мес после операции и равномерное ее анатомическое раскрытие

Гистологический препарат (место установки клипсы)



В месте установки клипсы сформирована небольшая (до 0,9 мм) фиброзная пластинка, ограничивающая предсердный миокард с местом прилегания клипсы. М – миокард предсердия, К – место клипсы, Ф – фиброзная пластинка



Ограниченный воспалительный инфильтрат в области прилегания клипсы, представлен эозинофильными лейкоцитами (пунктирная стрелка), макрофагами (толстая стрелка) и единичными лимфоцитами (тонкая стрелка)

Заключение: отечественная модель эпикардального устройства для клипирования ушка ЛП BCatrium отвечает требованиям безопасности и эффективности, ее отличительной особенностью является техническая конструкция упругодеформируемого каркаса, строго параллельного смыкания рабочих элементов (губок), которые обладают плоским профилем, что позволяет добиться равномерного сжатия тканей ушка ЛП по всей его длине. Преимущество конструкции BCatrium – защитная оболочка с противовоспалительными свойствами для предотвращения травмирования окружающих тканей, чрезмерной воспалительной реакции и дополнительной эпителиальной фиксации в послеоперационном периоде.

В 2026 г. планируется регистрация устройства как медицинского изделия совместно с ВНИИМТ. 2027–2028 гг. – организация производства, старт клинических исследований

С.А. Донаканян, М.Б. Биниашвили

Рис. 32

Обновление материально-технической базы, основные позиции (2020–2025 гг.)



Год	Оборудование	Шт.
2021	Ангиограф Azurion 7M12	2
2024	Ангиограф Azurion 3M12	1
2025	Ангиограф Allia IGS3	1



Рис. 33

2. Пациент С., 56 лет. Диагноз: желудочковая экстрасистолия IV-V градации по Lown–Wolf–Ryan, состояние после электрофизиологического исследования, радиочастотной абляции очагов желудочковых аритмий правого и левого желудочков (30.10.2023 г.). Операция: электрофизиологическое исследование, спиртовая абляция очага желудочковой экстрасистолии. Хирург: к.м.н. О.В. Сопов.

3. Пациент Щ., 51 год. Диагноз: персистирующая форма фибрилляции предсердий, состояние после острого нарушения мозгового кровообращения (2023 г.). Операция: торакоскопическая радиочастотная абляция левого предсердия, резекция ушка левого предсердия. Хирург: д.м.н. С.Ю. Сергуладзе.

4. Пациент С., 35 лет. Диагноз: корригированная транспозиция магистральных артерий, состояние после операции Сеннинга, трепетание предсердий. Операция: электрофизиологи-

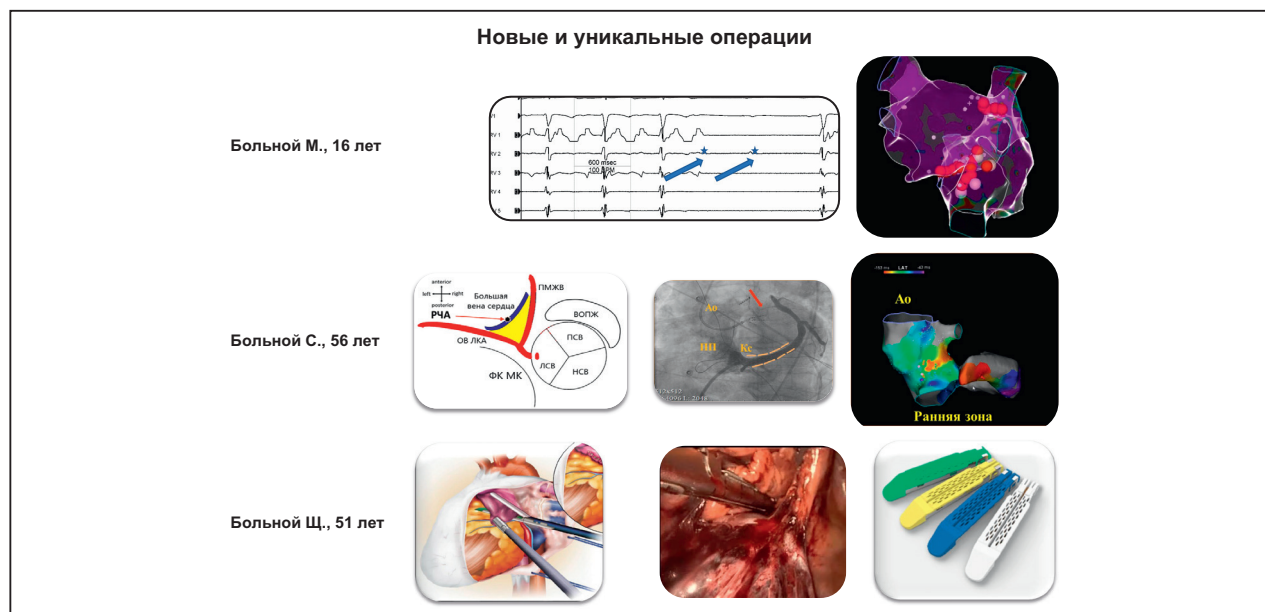


Рис. 34

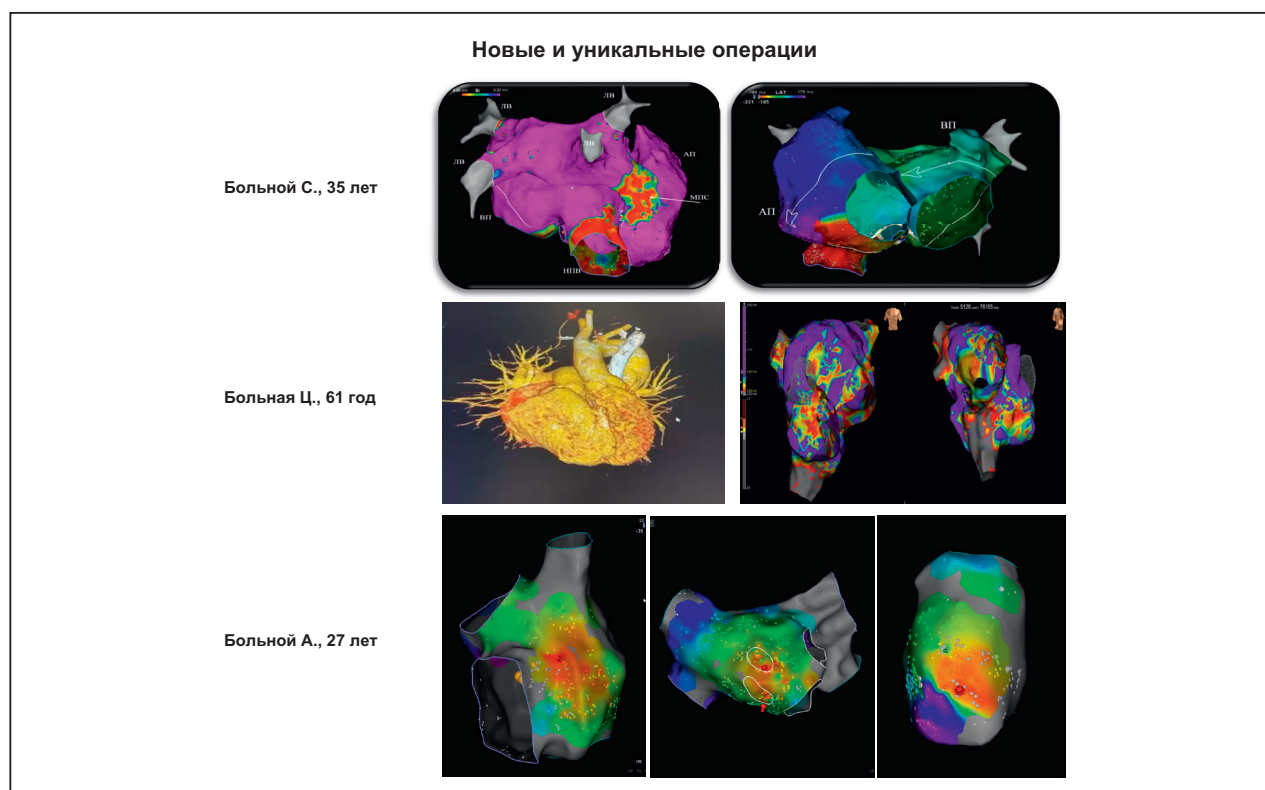


Рис. 35

ческое исследование, радиочастотная абляция атипичного трепетания предсердий. Хирург: д.м.н. А.Г. Филатов.

5. Пациентка Ц., 61 год. Диагноз: состояние после коррекции корригированной транспозиции магистральных артерий, дефекта межпредсердной перегородки, дефекта межжелудочковой перегородки; дополнительный проводящий путь, дренирующийся в коронарный синус. Операция: электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция атипичного трепетания предсердий. Хирург: к.м.н. Р.З. Шалов.

6. Пациент А., 27 лет. Диагноз: предсердная экстрасистолия, предсердная тахикардия. Операция: электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция из некоронарной створки аортального клапана. Хирург: И.А. Темирбулатов.

Перспективные научные направления:

1. Увеличение объема высокотехнологичных вмешательств у пациентов с фибрилляцией предсердий (криобаллонная абляция, использование систем трехмерной навигации и высокоплотного картирования) не менее чем у 70% от общего числа пациентов.
2. Изучение методики этапного лечения пациентов с фибрилляцией предсердий.
3. Сравнительный анализ радиочастотной и криоабляции задней стенки левого предсердия у пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий.
4. Оценка эффективности интервенционного лечения у пациентов с пароксизмальными и персистирующими формами фибрилляции предсердий с сопутствующей коморбидной патологией.
5. Интервенционное лечение инцизионных аритмий у пациентов после кардиохирургических вмешательств с использованием трехмерных навигационных систем.
6. Высокоплотное картирование у пациентов с ишемическими формами желудочковой тахикардии.
7. Сравнительный анализ ресинхронизирующей терапии и селективной стимуляции пучка Гиса / левой ножки пучка Гиса у пациентов с сердечной недостаточностью.

Наши приоритеты – различные сочетанные патологии у больных со структурной патологией и нарушениями ритма, прежде всего фибрилляцией предсердий; использование современных навигационных систем не только в лечении фибрилляции предсердий, но и сложных форм желудочковых аритмий, а также стимуляция элементов проводящей системы, в частности селективная стимуляция пучка Гиса у больных с сердечной недостаточностью. К этому виду стимуляции переходят сейчас большинство зарубежных коллег. Мы также работаем над созданием первого российского МРТ-совместимого стимулятора.

Врожденные пороки сердца

На рисунке 36 представлена лечебная работа отдела кардиохирургии новорожденных и детей младенческого возраста. Число пролеченных больных в трех подразделениях этого отдела несколько снизилось в последние годы, что связано с уменьшением рождаемости (официальные данные статистики – около 5%) и открытием новых центров, в частности в Московской области. Необходимо выработать гибкую тактику, чтобы избежать очередей в лечении этих больных, мы готовы оказывать всестороннюю помощь коллегам.

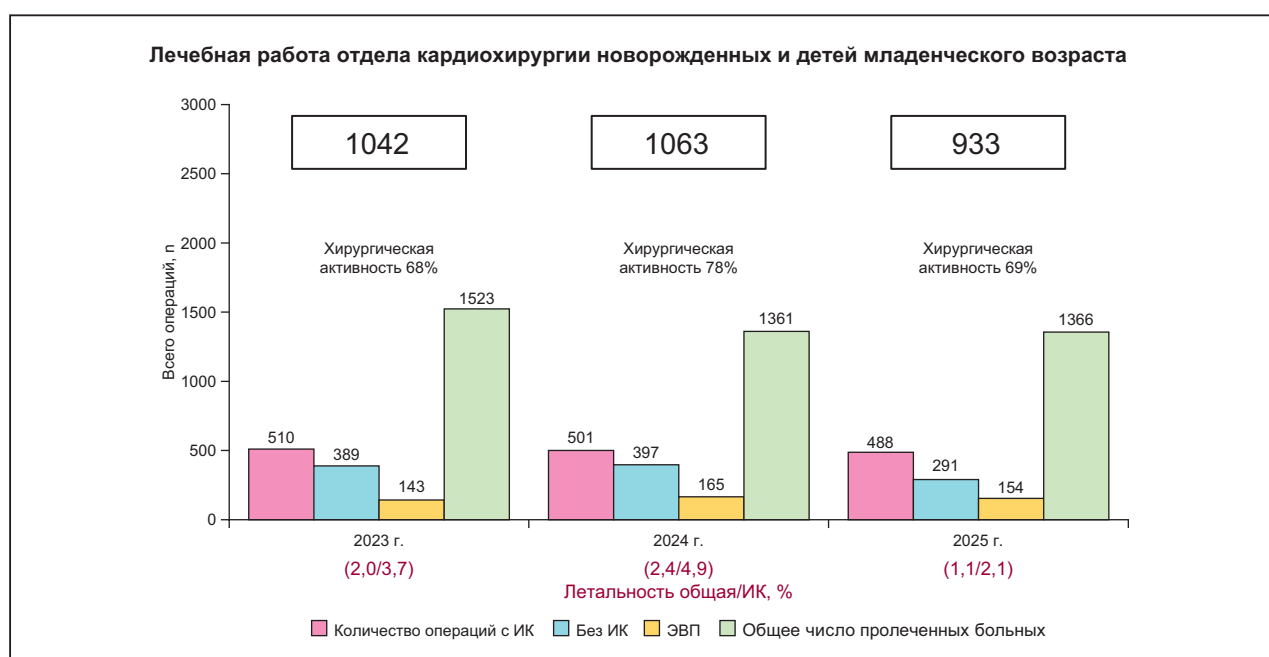


Рис. 36

Распределение количества выполненных операций с искусственным кровообращением и эндоваскулярных процедур практически не изменилось. Показатели общей летальности и летальности при операциях с искусственным кровообращением в 2023 г. составляли 2 и 3,7%, в 2025 г. – 1,1 и 2,1%, соответственно. Думаю, это хорошие показатели. Проф. А.И. Ким докладывал эти данные на съезде педиатров, это тот уровень, за рамки которого мы не должны выходить.

Лечебная работа у новорожденных и детей младенческого возраста с врожденными пороками сердца по отделениям представлена на рисунке 37. В отделении реконструктивной хирургии новорожденных (РХН) отмечено значительное снижение летальности: в 2024 г. общая летальность составила 2,4%, после операций с искусственным кровообращением – 2,9%; в 2025 г. – 0,2 и 0,6%, соответственно.

В отделении экстренной хирургии новорожденных (ЭХН), где выполняется наибольшее число операций Норвуда, показатели общей летальности и летальности после операций с искусственным кровообращением в 2025 г. составили 1,1 и 2,1%, что является вполне приемлемым. Этот рубеж необходимо удерживать и двигаться дальше. В ОНИК летальность в 2025 г. составила 1,9 и 3,5%, что существенно ниже, чем в 2024 г. При этом сложность выполняемых операций по шкале Aristotle практически не меняется.

В отделении экстренной хирургии новорожденных (заведующий – д.м.н. И.Е. Нефедова) продолжена *разработка современных методов дооперационной подготовки и хирургического лечения обструктивной патологии дуги аорты у новорожденных и младенцев с целью расширения показаний к вмешательству, улучшения результатов хирургического лечения, снижения летальности* (рис. 38). Алгоритм и тактика хирургического лечения разработаны на основе анализа трех групп больных. В первой группе выполнялась реконструкция дуги с восстановлением ее геометрии с использованием заплат из дополнительных материалов, во второй – протезирование сегмента дуги и аорты трубчатым гомографтом, в третьей – различные модификации реконструкции дуги с использованием аутологических тканей

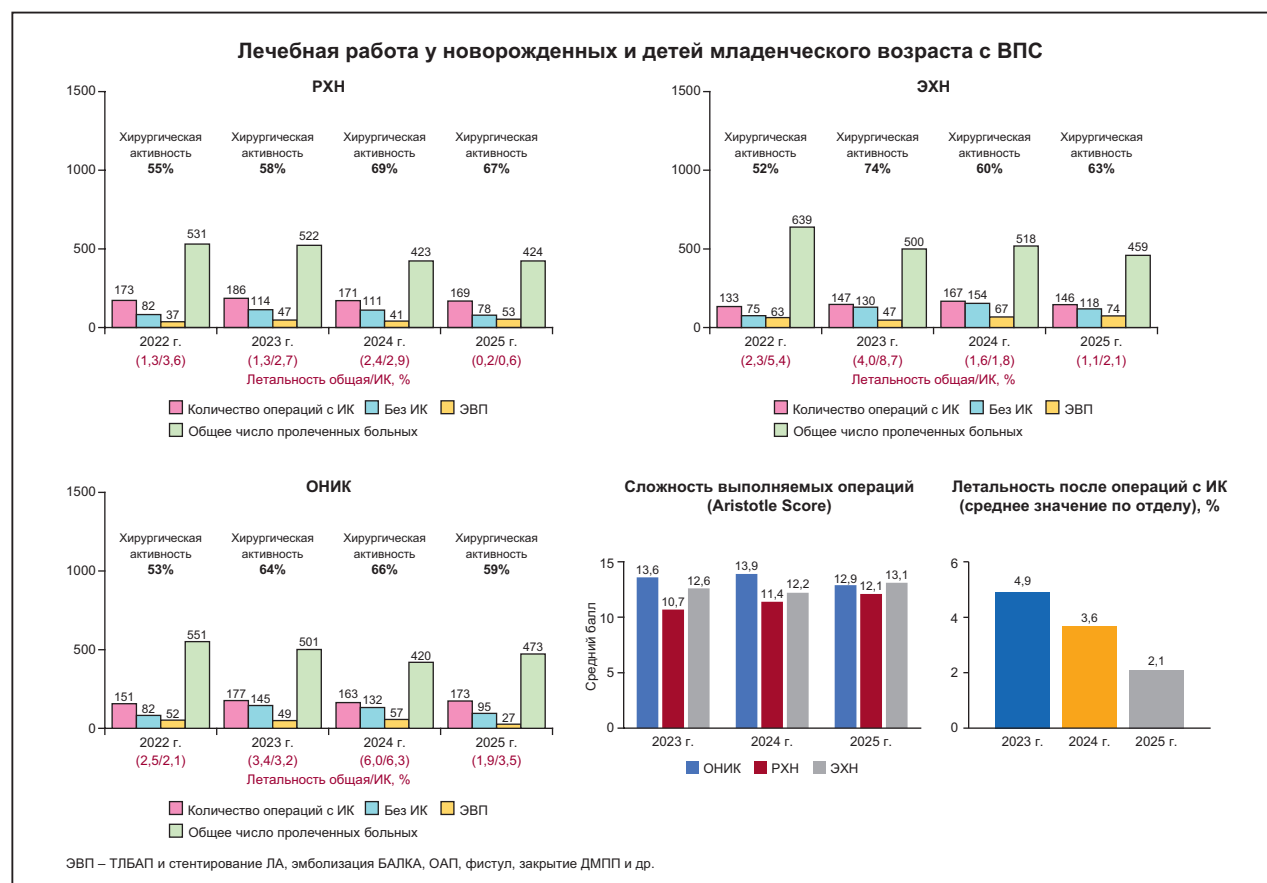


Рис. 37

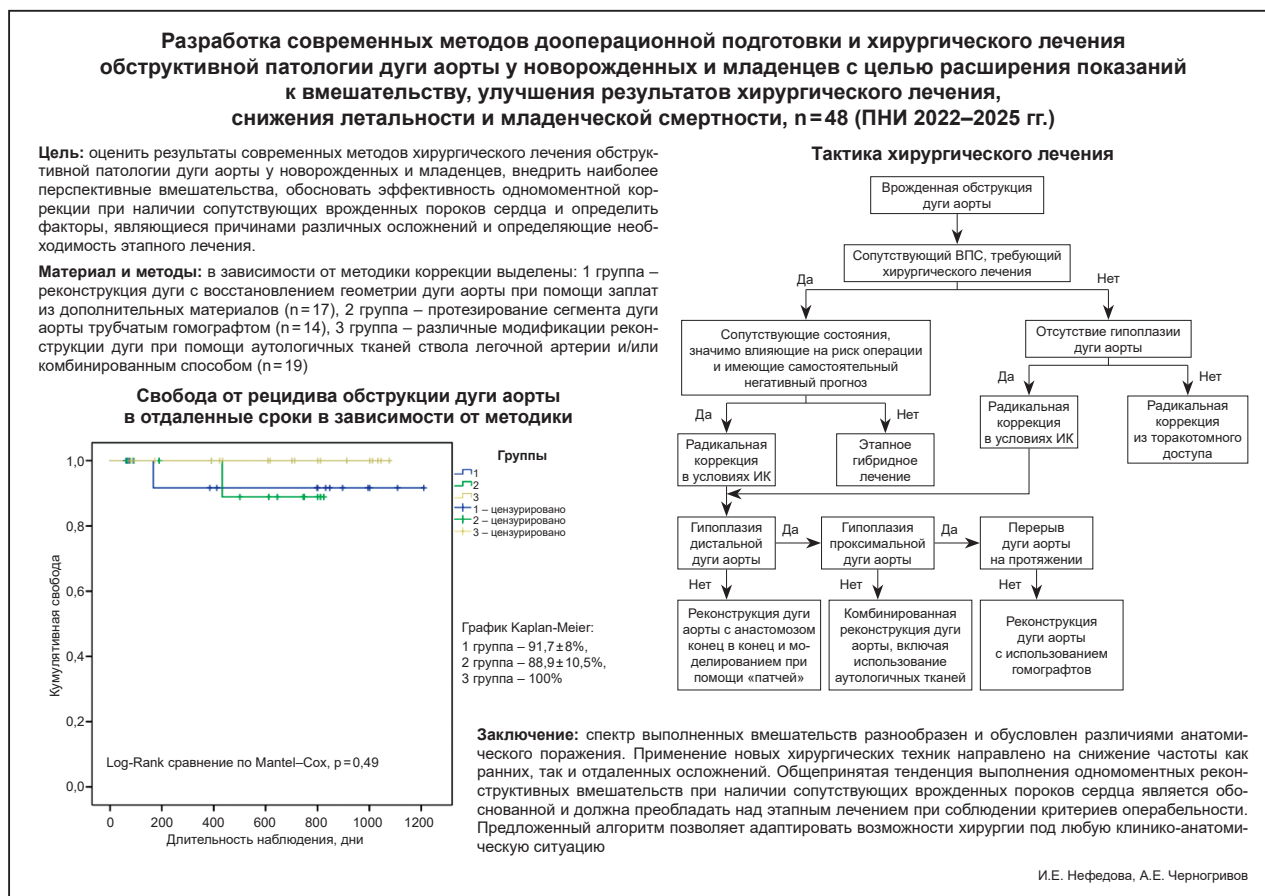


Рис. 38

ствола легочной артерии и/или комбинированным способом. Наиболее высокой свобода от осложнений и неблагоприятных исходов оказалась в третьей группе. Созданный алгоритм позволяет адаптировать хирургическую тактику к любой клинко-анатомической ситуации [30–33].

Отделение неонатальной интенсивной кардиологии детей с ВПС (ОНИК) (заведующий – проф. М.Р. Туманян) представляет материалы *по наблюдению за пациентами, перенесшими вмешательства по поводу коарктации аорты* (рис. 39). В отдаленные сроки всем пациентам выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ). Показано, что, несмотря на успешное хирургическое лечение в неонатальном возрасте, в отдаленном периоде у пациентов сохраняется высокий риск неблагоприятного исхода. При отсутствии жалоб у пациентов диагностируются высокий резидуальный градиент в области операции (на перешейке аорты), измененная геометрия дуги аорты, артериальная гипертензия (АГ), гипертонический тип реакции на нагрузку, измененный почечный кровоток, изменения головного мозга и интракраниальных сосудов и др. У пациентов с рекоарктацией аорты и артериальной гипертензией в 18% случаев жалобы отсутствовали или были незначительными (умеренные головные боли, боли в ногах, повышенная утомляемость).

На сегодняшний день не существует стандартов обследования и послеоперационного наблюдения пациентов в отдаленном периоде после устранения коарктации аорты. Продолжена оценка результатов комплексного обследования подростков после устранения коарктации аорты, включающего физикальный осмотр, эхокардиографию, суточное мониторирование артериального давления (АД), суточное мониторирование ЭКГ, стресс-эхокардиографию, магнитно-резонансную томографию сердца с введением контрастного вещества (в том числе метод реконструкции 4D-flow), МРТ почек, почечных сосудов, головного мозга, интракраниальных сосудов, ультразвуковую доплерографию (УЗДГ) сосудов рук и ног. Метод 4D-flow позволяет в естественных условиях детально изучить кровоток и дает потенциальные преимущества при комплексном обследовании пациентов с коарктацией аорты в динамике [34, 35].

Клинико-диагностические предикторы, определяющие течение отдаленного послеоперационного периода у детей с коарктацией аорты, оперированных на первом году жизни (n = 130)

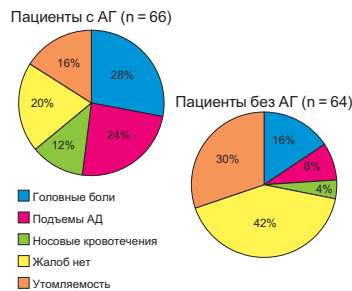
Цель: провести комплексное изучение отдаленных результатов хирургического лечения коарктации аорты у детей, оперированных на первом году жизни, и определить основные клинико-инструментальные показатели, влияющие на отдаленный прогноз (7–17 лет после первичной коррекции).

Критерии включения: 1. Пациенты с коарктацией аорты, оперированные на первом году жизни методом резекции конец в конец. 2. Пациенты с коарктацией аорты без сопутствующих врожденных пороков сердца.

Данные обследования, 7–17 лет после первичной коррекции

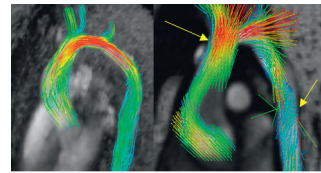


Распределение жалоб в группах, 7–17 лет после первичной коррекции



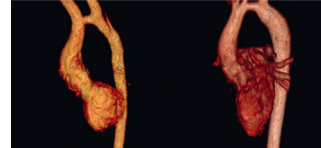
МРТ, 4D-цветовое картирование

Клинические случаи (бессимптомные пациенты): реконструкция дуги аорты через 10 лет (слева) и через 7 лет (справа) после коррекции КоАо из боковой торакотомии



Цвет соответствует скорости потока, красный – наиболее высокая скорость. Стрелки – дополнительный вихревой поток и распространение спирального потока в нисходящей аорте

МРТ, 3D-реконструкция



Предварительные выводы:

- Несмотря на успешное хирургическое лечение в неонатальном возрасте, в отдаленном послеоперационном периоде (7–17 лет после первичной операции) сохраняется высокий риск неблагоприятного сердечно-сосудистого исхода, в том числе при отсутствии жалоб у пациентов диагностируются высокий резидуальный градиент (на перешейке аорты), измененная геометрия дуги аорты, артериальная гипертензия, гипертонический тип реакции на нагрузку и т.д.
- Комплексное обследование пациентов позволяет выявить осложнения и своевременно приступить к решению этих проблем: хирургической коррекции либо назначению медикаментозной терапии

М.Р. Туманян, М.В. Макаренко

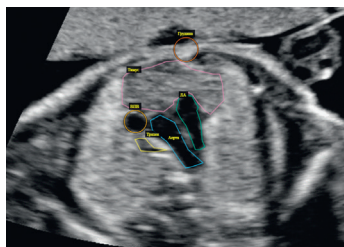
Рис. 39

Интеллектуальный анализ эхокардиографии, прогнозирование и поддержка клинических решений при врожденных пороках сердца (рис. 40). К.м.н. Д.С. Акатов, д.м.н. И.Ю. Барышникова, д.м.н. Р.М. Гасанова, Е.И. Леонова проанализировали данные большого числа пациентов с врожденными пороками сердца. Основная задача в пренатальном периоде и у новорожденных – своевременное выявление порока. Известны зарубежные разработки, позволяющие при установке датчика получать соответствующие проекции для прогнозирования нормы и патологии с последующей консультацией акушеров-гинекологов и кардиохирургов. Мы также пытаемся войти в эти программы. Модель, созданная Д.С. Акатовым, позволяет в определенной степени прогнозировать летальность у детей первого года жизни при выборе хирургической тактики [36].

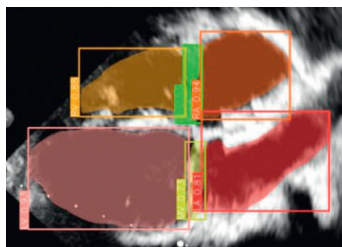
Интеллектуальный анализ ЭхоКГ, прогнозирование и поддержка принятия клинических решений при ВПС

Оценена госпитальная смертность после операций при врожденных пороках сердца у 5315 пациентов с врожденными пороками сердца, оперированных с 2017 по 2021 г. в возрасте до 1 года

Применение нейросетей при пренатальной ЭхоКГ



Применение нейросетей при выполнении ЭхоКГ



Модель прогнозирования летальности у детей первого года жизни

Верно предсказала выживание 1303	Неверно предсказала выживание 59
Неверно предсказала летальный исход 40	Верно предсказала летальный исход 44

- С использованием алгоритмов машинного обучения (алгоритмы градиентного бустинга):
 - Прогнозирование летального исхода у детей с ВПС в возрасте до года после операции. Оценивается вероятность летального исхода в госпитальном периоде. В 42 случаях из 82 модель предсказывала и угадывала летальные исходы.
 - Рекомендация операции при тетраде Фалло.
- С использованием нейросетей (модель YOLOv8m):
 - Применение нейросетей при выполнении ЭхоКГ сердца (определение размеров, объемов и показателей структур сердца при ЭхоКГ).
 - В пренатальной диагностике: применение нейросетей при выполнении ЭхоКГ сердца плода.

Работа включает сбор и разметку эхокардиографических и клинических данных, обучение и валидацию модели извлечения признаков и прогностической модели, проведение клинической апробации, разработку программного модуля CDSS с интеграцией в МИС/PACS

Д.С. Акатов, И.Ю. Барышникова, Р.М. Гасанова, Е.И. Леонова

Рис. 40

В отделении реконструктивной хирургии новорожденных и детей 1 года жизни с ВПС (заведующий – д.м.н. Т.В. Рогова) проведено исследование *по изучению кардиотиреоидных взаимодействий у младенцев с врожденными пороками сердца после операций с искусственным кровообращением* (рис. 41). Показано, что дети первого года жизни, перенесшие коррекцию врожденных пороков в условиях искусственного кровообращения и гипотермии, могут быть отнесены к группе высокого риска развития транзиторного послеоперационного снижения уровня тиреоидных гормонов. В связи с этим рационально включение гормонозаместительной терапии левотироксином натрия в схему лечения в раннем послеоперационном периоде. После короткого курса гормонозаместительной терапии необходим контроль тиреоидного профиля детским эндокринологом по месту жительства через 3–4 нед после операции. Исследование показывает, что данная схема улучшает состояние детей в послеоперационном периоде и снижает количество осложнений.

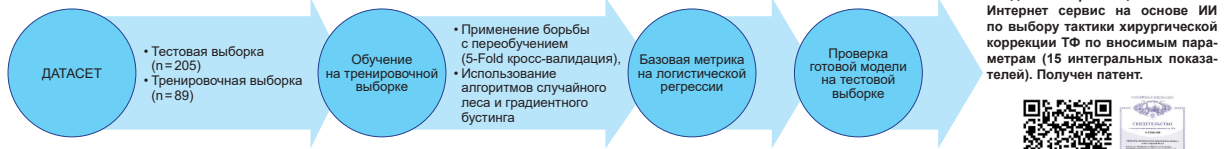
Под руководством проф. А.И. Кима проведено первое в России исследование у детей с врожденными пороками сердца, позволяющее интегрировать искусственный интеллект в реальную клиническую практику (рис. 42). Работа *по изучению возможностей искусственного интеллекта в выборе тактики коррекции тетрады Фалло (ТФ)* включала анализ пяти моделей машинного обучения. Наилучшие результаты показала модель LGBMClassifier на основе градиентного бустинга с постоянным обучением на получаемых ошибках и их последующим исключением. Прогнозы модели более чем на 90% совпадают с решениями, принятыми экспертами-хирургами, что позволяет достоверно прогнозировать возможный исход будущего вмешательства. Внедрение модели в мультицентровые исследования позволит масштабировать полученные на примере тетрады Фалло результаты на любые врожденные пороки с прогнозированием результата хирургической коррекции без необходимости учета экспертного мнения. Использование искусственного интеллекта способствует стандартизации решений, снижению частоты послеоперационных осложнений (исключая человеческий фактор ошибочного выбора тактики) и повышению объективности планирования хирургии у детей [37].



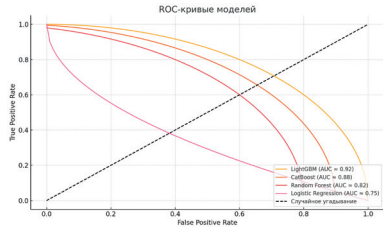
Рис. 41

Выбор тактики хирургического лечения и прогнозирование результатов у детей с тетрадой Фалло с помощью искусственного интеллекта

Цель: разработка и клиническая валидация интеллектуальной системы поддержки принятия решений с использованием ИИ для персонализированного выбора хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло (ТФ).

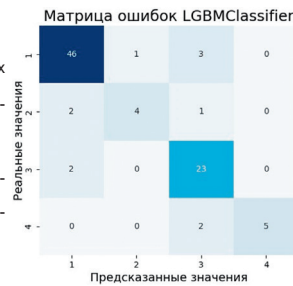


Сравнительная оценка алгоритмов машинного обучения для поддержки выбора тактики хирургической коррекции тетрады Фалло



При валидации на пациентах из «проспективной» выборки:

- формирует устойчивые закономерности.
- Подходит как инструмент:
 - риск-стратификации;
 - поддержки выбора тактики хирургической коррекции;
 - предварительного прогностического консультирования.



Рекомендательная система хирургической тактики тетрады Фалло

Выводы:

1. Точность ИИ-модели для редких операций (РПОПЖ, ТЛБВП ЛА) низкая (28–57%) из-за ограниченного объема данных, что требует расширения клинической выборки.
2. Электронная платформа на базе Streamlit (Hugging Face) позволяет персонализированно выбирать хирургическую тактику при ТФ, повышая стандартизацию и снижая риск послеоперационных осложнений.
3. Модель LGBMClassifier показала наилучшую точность – 90–92% соответствия решениям хирургов при стандартных операциях.
4. Для повышения точности прогнозов необходимо регулярное обновление и дообучение ИИ-моделей на расширяющихся локальных и мультицентровых данных.
5. При планировании хирургии у детей с ТФ рекомендуется использовать ИИ-системы поддержки решений при достаточном объеме верифицированных клинических данных

А.И. Ким, О.Ю. Тимофеева

Рис. 42

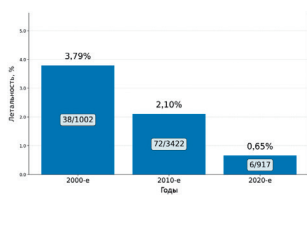
Еще одна интересная работа представлена к.м.н. Т.Р. Григорьянцем. Это *исследование эволюции подходов к хирургическому лечению тетрады Фалло, анализ влияния возраста пациента, первичной коррекции и типов вмешательств на результаты у этих категорий больных* (рис. 43). Выбраны различные временные этапы, представлены разные типы операций – от анастомозов до радикальных коррекций, до вмешательств на выводном отделе пра-

Эволюция подходов к хирургическому лечению тетрады Фалло: мультидекадное исследование влияния возраста пациента при первичной коррекции и типа вмешательства на результаты (n = 1178, 30-летний одноцентровый опыт)

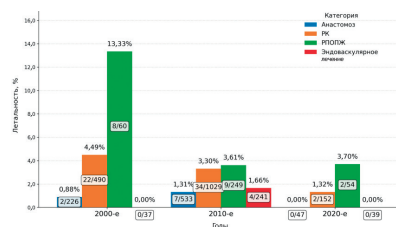
Цель: оценить влияние возраста пациента при первичной коррекции и типа вмешательства на результаты лечения тетрады Фалло в условиях последовательной эволюции хирургической тактики.

Материал и методы: ретроспективный анализ лечения пациентов, перенесших коррекцию ТФ в Центре за 30 лет, для повышения качества оказания медицинской помощи.

Общая летальность при ТФ по периодам (НМИЦ)



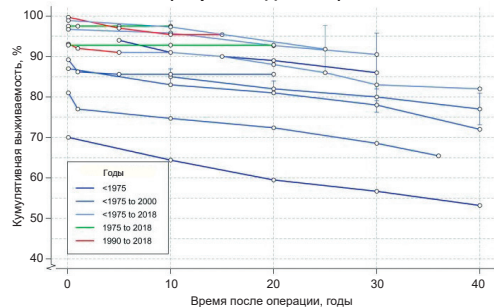
Летальность при ТФ по различным вмешательствам по периодам (НМИЦ)



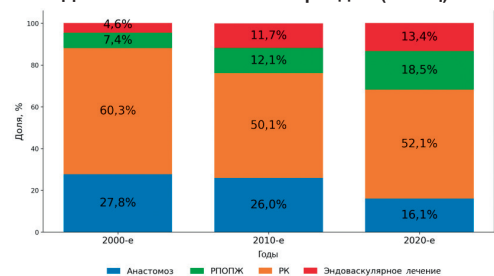
Ожидаемые результаты:

создание прогностической модели на основе ретроспективных данных пациентов с врожденными пороками сердца для оценки риска осложнений и летального исхода, что позволит снизить заболеваемость и летальность у пациентов с ВПС. В рамках исследования проводится анализ первичной паллиативной коррекции и сравнение различных хирургических подходов: системо-легочного анастомоза, стентирования выводного отдела ПЖ, транслюминальной баллонной пластики клапана легочной артерии и реконструкции пути оттока из ПЖ

Выживаемость после РК ТФ по периодам (мировые данные)



Доля вмешательств по периодам (НМИЦ)



А.И. Ким, Т.Р. Григорьянц

Рис. 43

вого желудочка и эндоваскулярных вмешательств. Отражена кумулятивная выживаемость в разные годы, доля вмешательств, выполненных в Центре на разных этапах. В рамках исследования проводился анализ первичной паллиативной коррекции, сравнение различных хирургических подходов, системно-легочного анастомоза, стентирования выводного отдела правого желудочка, транслуминальной баллонной пластики клапанов легочной артерии и реконструкций путей оттока из правого желудочка.

В 2025 г. выполнены новые и уникальные операции (рис. 44–46):

1. Пациент Б., 13 дней, 1,9 кг. Диагноз: синдром Берри – перерыв дуги аорты в сочетании с дефектом аортолегочной перегородки и отхождением правой ветви легочной артерии от восходящей аорты; сопутствующее заболевание – генетически подтвержденный синдром Вольфа–Хиршхорна (третий из трех успешных случаев в нашей стране, все оперированы в отделении ЭХН). Хирург: д.м.н. А.Е. Черногринов.

2. Пациент З., 7 дней, 3,3 кг. Диагноз: общий артериальный ствол, стеноз и недостаточность трункального клапана. Операция: одномоментная радикальная коррекция с использованием двух клапаносодержащих гомографтов, протезирование трункального клапана и корня неоаорты, а также ствола легочной артерии. Хирург: д.м.н. А.Е. Черногринов.

3. Пациент Т., 3 мес, 5 кг. Диагноз: синдром гипоплазии левых отделов сердца, состояние после гибридного стентирования открытого артериального протока, суживания ветвей легочной артерии. Выполнены операция Норвуда и двунаправленный кавопульмональный анастомоз. Хирург: д.м.н. А.Е. Черногринов.

4. Пациент Д., 5 мес, 6 кг. Диагноз: комбинированный стеноз аорты. Операция: расширенная пластика корня аорты по Вroom, открытая комиссуротомия аортального клапана. Хирург: к.м.н. А.Ю. Подоксенов.

5. Пациент К., 7,5 мес, 8 кг. Диагноз: транспозиция магистральных артерий, комбинированный стеноз легочной артерии, некоммутированный дефект межжелудочковой перегородки, дефект межпредсердной перегородки. Выполнены операция Раstellли (создание аортолегочного тоннеля, имплантация кондуита Contegra № 14), частичное ушивание дефекта межпредсердной перегородки. Хирург: к.м.н. А.Ю. Подоксенов.

6. Пациент С., 7,5 мес, 8,3 кг. Диагноз: атрезия трикуспидального клапана, отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка, L-транспозиция магистральных артерий,

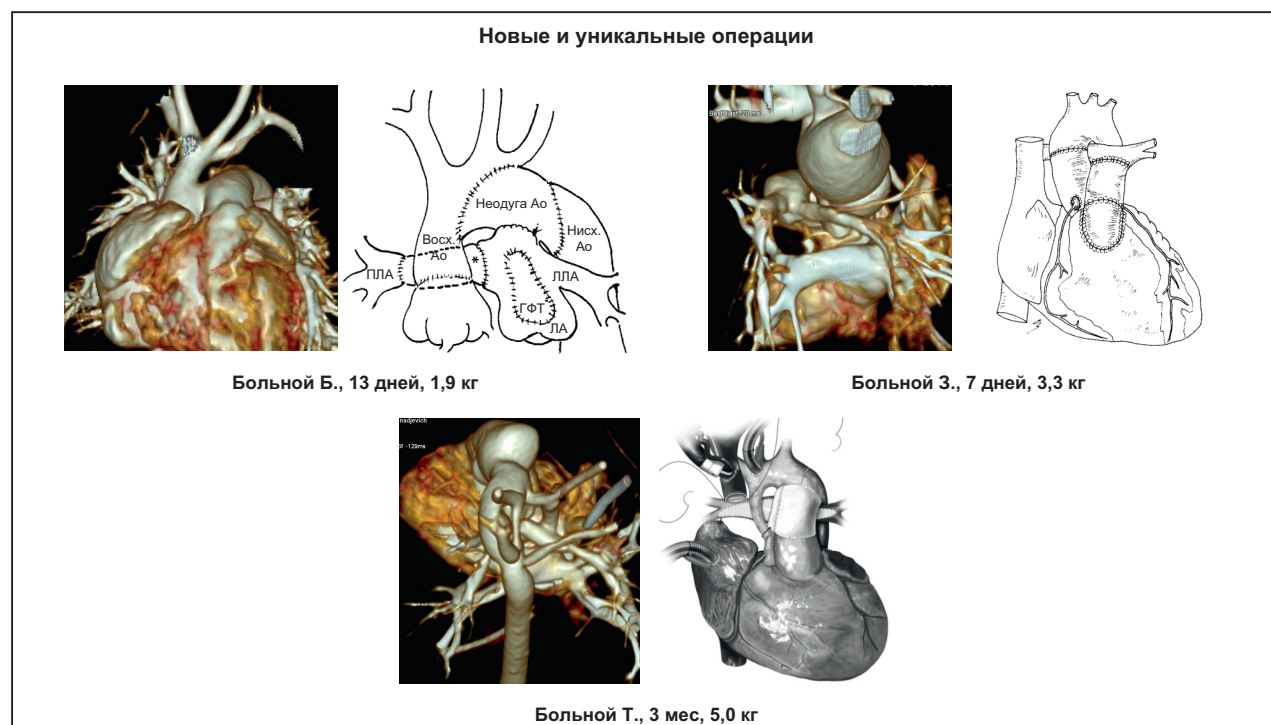


Рис. 44

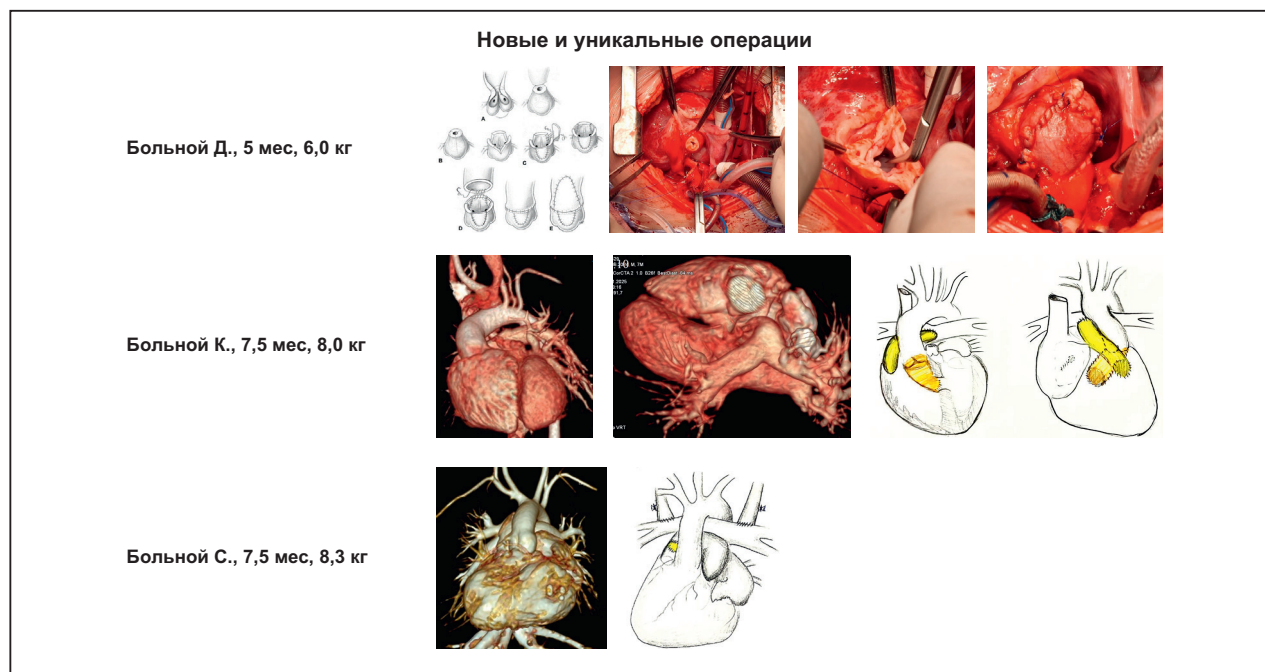


Рис. 45

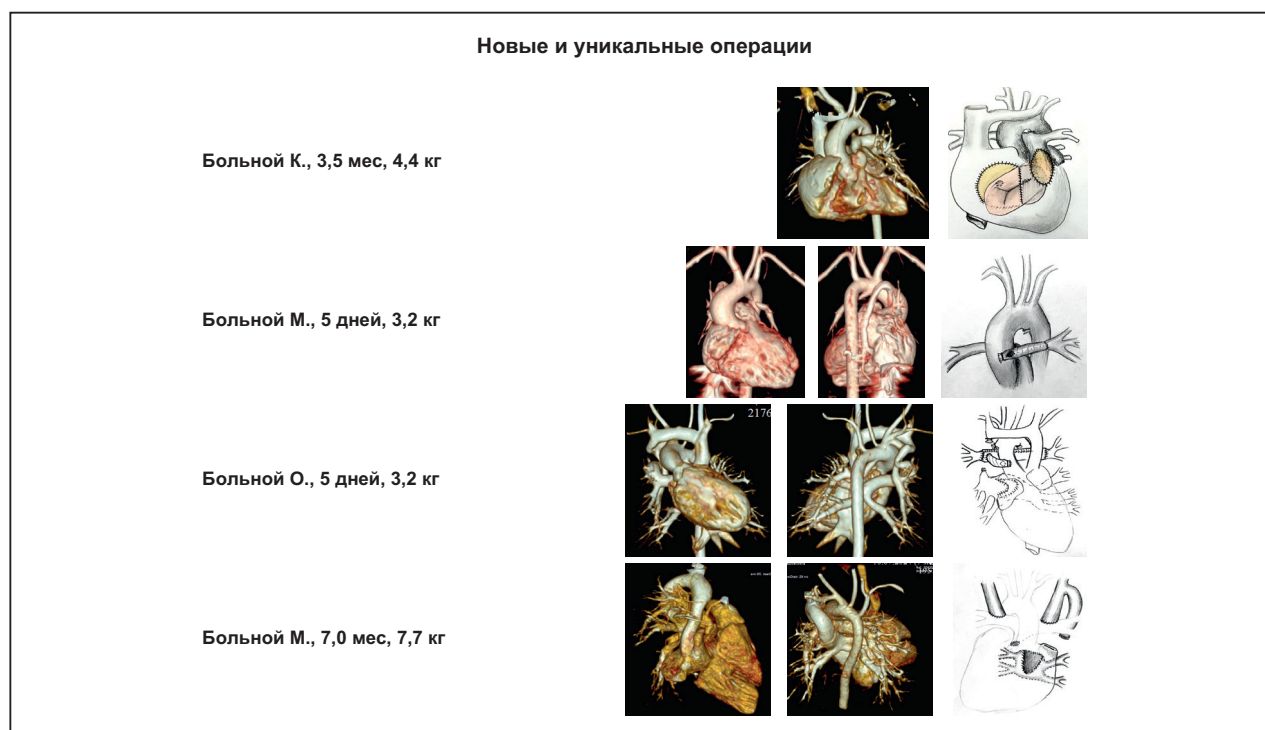


Рис. 46

дефект межпредсердной перегородки, множественные дефекты межжелудочковой перегородки. Операция: двусторонний двунаправленный кавопульмональный анастомоз, перевязка непарной и полунепарной вен, иссечение створок клапана легочной артерии, закрытие прямого потока через ствол легочной артерии синтетической заплатой. Хирург: к.м.н. А.Ю. Подоксенов.

7. Пациент К., 3,5 мес, 4,4 кг. Диагноз: открытый общий атриовентрикулярный канал, тип С; тетрада Фалло, открытый артериальный проток, дефект межпредсердной перегородки, недостаточность митрального клапана II степени, недостаточность трикуспидального клапана I степени, увеличение полости правого предсердия, гипертрофия миокарда правого желудочка. Операция: радикальная коррекция открытого общего атриовентрикулярного канала,

трансаннулярная пластика выводного отдела правого желудочка и ствола легочной артерии аутоперикардальной заплатой с сохранением створок клапана легочной артерии. Хирург: к.м.н. А.Ю. Подоксенов.

Лечебная работа отделений, выполняющих лечение врожденных пороков сердца у пациентов старше 1 года (отделения ВПС, ДРВ, НХВПС, ОЛГ), представлена на рисунке 47. Увеличилось число оперированных пациентов: 1789 в 2022 г., 2380 в 2025 г. Представлены показатели общей летальности и летальности при операциях с искусственным кровообращением. Отмечается положительная динамика числа операций с искусственным кровообращением, а также увеличение числа эндоваскулярных процедур.

На рисунке 48 представлена лечебная работа отделений по лечению пациентов с врожденными пороками старше 1 года. Отделение ВПС имело много тяжелых больных в 2024–2025 гг. Показатели общей летальности остались в пределах нормы, однако летальность при операциях с искусственным кровообращением несколько увеличилась, что требует анализа. Выполнено много повторных операций, летальность коррелирует с тяжестью пациентов.

Отделение ДРВ существенно увеличило число пролеченных больных, что стало возможным благодаря активной выездной работе в регионах. Увеличилось количество операций с искусственным кровообращением и эндоваскулярных вмешательств при приемлемых показателях летальности.

Отделение НХВПС также увеличило число пациентов. Отмечено снижение показателей общей летальности и летальности при операциях с искусственным кровообращением, несмотря на тяжелый контингент.

Отделение хирургического лечения заболеваний сердца с прогрессирующей легочной гипертензией также приросло числом больных. Их пациенты – сложная категория, но мы надеемся на увеличение доли больных с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией. Увеличилось число пролеченных больных, количество эндоваскулярных процедур и операций с искусственным кровообращением. После пика летальности в 2023 г. (1,3 и 4,8%) были сделаны выводы, которые, видимо, пошли на пользу: на сегодняшний день общая летальность составляет 0,3%, при операциях с искусственным кровообращением – 1,5%.

Группа авторов, возглавляемая академиком РАН В.П. Подзолковым, совместно со специалистами по визуализации представила *опыт применения МР-предикторов рецидива субаортальной обструкции у пациентов с врожденной обструкцией выводного отдела ЛЖ и их влияние на выбор тактики хирургического лечения* (рис. 49). Частота рецидива

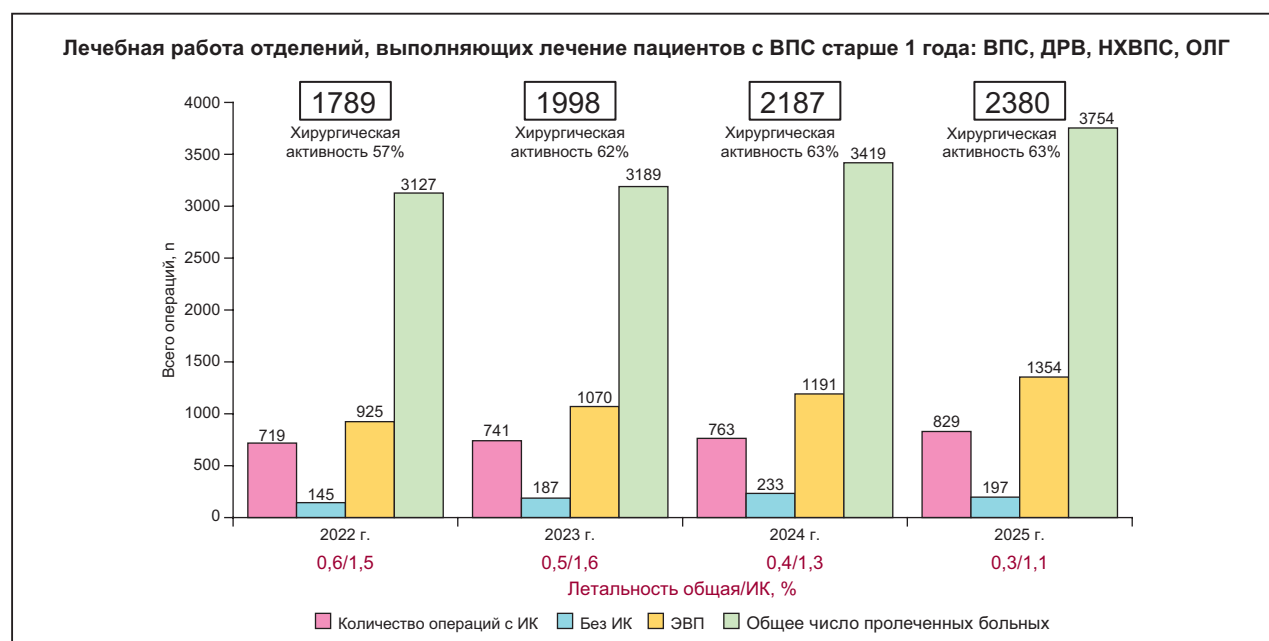


Рис. 47

Лечебная работа в отделениях, выполняющих лечение пациентов с ВПС старше 1 года

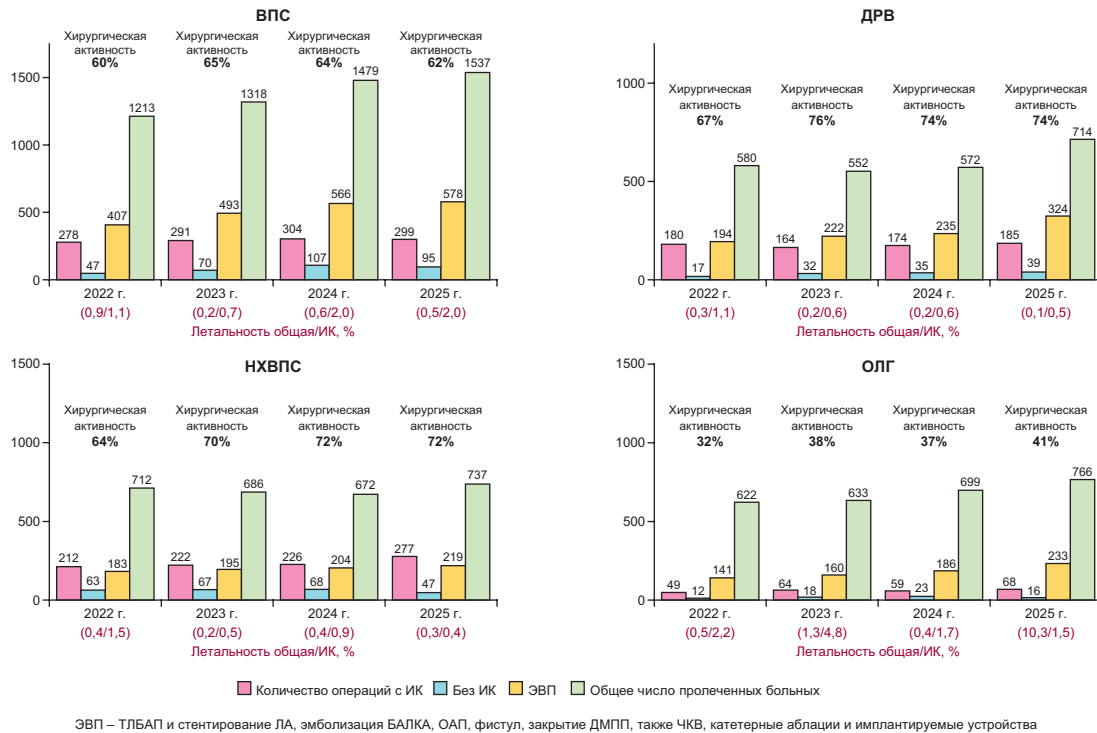


Рис. 48

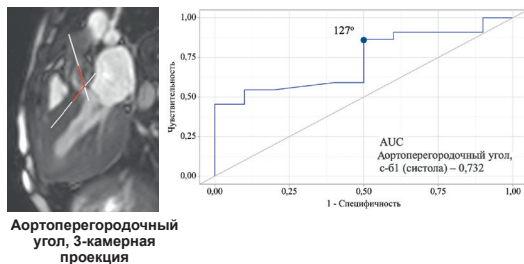
МР-предикторы рецидива субаортальной обструкции у пациентов с врожденной обструкцией выводного отдела левого желудочка и их влияние на выбор тактики хирургического лечения (n=32)

Цель: комплексная оценка анатомических и гемодинамических параметров выводного отдела левого желудочка у пациентов с врожденной субаортальной обструкцией с рецидивирующим и нерцидивирующим течением заболевания с целью выявления предикторов развития повторной субаортальной обструкции.

Материал и методы: проведен проспективный анализ 32 МРТ-исследований у пациентов в возрасте от 2 до 30 лет с врожденной субаортальной обструкцией ВОЛЖ.

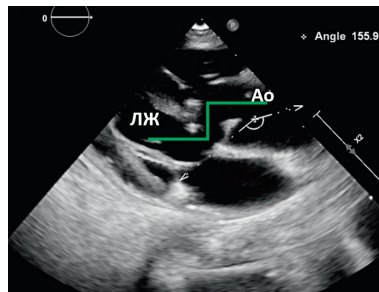
Геометрия и гемодинамика ВОЛЖ

Показатели	Субаортальный рестеноз		p
	без рецидива (n=10)	с наличием рецидива (n=22)	
Аортоперегородочный угол, (систола), Ме [IQR]	129,70 [124,00; 140,82]	119,85 [105,65; 129,57]	0,038
Пиковая скорость через АК, Ме [IQR]	286,50 [227,00; 381,00]	322,00 [286,00; 365,80]	0,583
Градиент на АК, Ме [IQR]	33,00 [20,25; 58,38]	41,40 [32,70; 53,50]	0,568
Пиковая скорость через Ао, Ме [IQR]	273,00 [236,50; 289,50]	209,20 [163,25; 279,25]	0,214
Градиент на Ао, Ме [IQR]	30,90 [26,35; 36,50]	17,50 [10,65; 31,35]	0,137
Пиковая скорость под АК, Ме [IQR]	276,50 [204,75; 319,00]	209,50 [132,00; 317,50]	0,944
Градиент под АК, Ме [IQR]	30,60 [17,35; 41,00]	31,00 [8,60; 54,70]	0,779



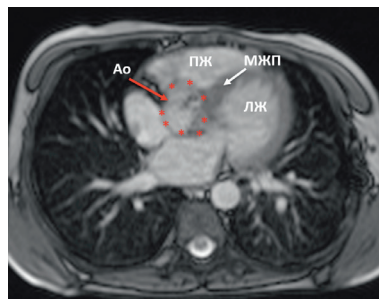
Вывод: выявлено, что аортоперегородочный угол в систолу менее 127° служит анатомическим предиктором повторного развития подклапанной обструкции с чувствительностью 86,4%, специфичностью 50%; AUC=0,732

ЭхоКГ

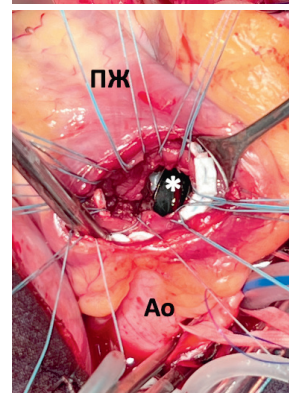
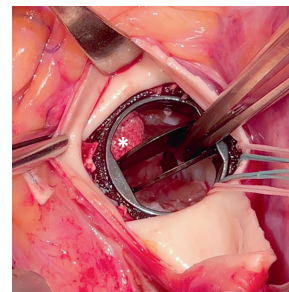


ВОЛЖ в виде «Z»-образной формы. Фиброзное кольцо АК смещено над МЖП

МРТ



Интраоперационное фото



Д.В. Ковалев, Т.Ю. Данилов, С.А. Александрова, В.Б. Самсонов, Д.С. Марченко

Рис. 49

субаортальной обструкции после ранее выполненной коррекции подклапанного стеноза аорты остается высокой – 16–31%. Изучение факторов, способствующих возврату стеноза, имеет важное значение для выбора тактики хирургической коррекции. Проведен проспективный анализ 32 МР-исследований у пациентов в возрасте от 2 до 30 лет с врожденной субаортальной обструкцией выводного отдела ЛЖ, который показал значимость определения аортопергородочного угла у данной категории больных. Выявлено, что уменьшение аортопергородочного угла в систолу выступает значимым предиктором рецидива субаортальной обструкции. ROC-анализ аортопергородочного угла в систолу выявил его значимость как предиктора субаортального рестеноза ($AUC=0,732$, $p=0,038$), оптимальный порог составил $>127^\circ$ (чувствительность 86,4%, специфичность 50%). Изменение анатомии выводного отдела левого желудочка и патологии аортального клапана (комбинированный стеноз и недостаточность) позволило выбрать более агрессивную методику: вместо традиционной миоэктомии по Morrow выполнена модифицированная операция Konno с протезированием аортального клапана с хорошим гемодинамическим результатом [38–40]. Думаю, здесь есть определенная роль генетики, надеюсь, мы сможем это изучить.

Несколько отделений занимаются возможностями **реконструктивной хирургии при врожденных пороках сердца, в частности при аномалии Эбштейна**. Отделение ВПС представляет хорошо иллюстрированную работу о непосредственных результатах конусной реконструкции у взрослых пациентов с аномалией Эбштейна (рис. 50). Авторами показано, что конусная реконструкция трикуспидального клапана у детей с аномалией Эбштейна является оптимальной клапаносберегающей операцией и считается на сегодняшний день «золотым стандартом» хирургического лечения. Представлены результаты операции конусной реконструкции трикуспидального клапана у взрослых пациентов с аномалией Эбштейна, выполненной 15 пациентам в возрасте от 18 до 58 лет в период с 2021 по 2025 г. Выраженная регургитация на трикуспидальном клапане отмечалась у 13 больных. Госпитальная летальность отсутствовала. По данным чреспищеводной ЭхоКГ: фракция выброса ЛЖ составила 48–58% (медиана 55%), правого желудочка – 35–54% (медиана 47%), недостаточность трикуспидального клапана отсутствовала или была минимальной у 12 пациентов, умеренной – у 3;

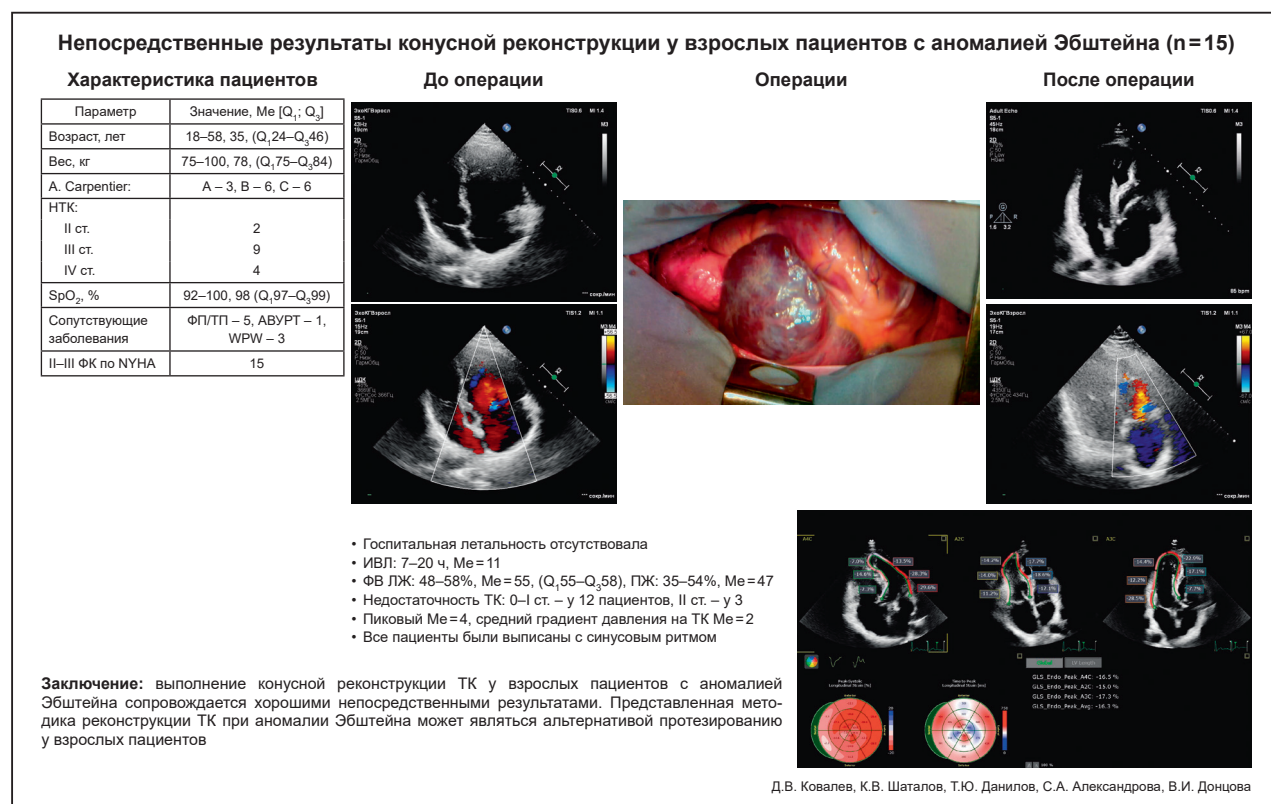


Рис. 50

пиковый и средний градиенты давления на трикуспидальном клапане составили медиану 4 и 2 соответственно. Все пациенты выписаны с синусовым ритмом. Выполнение конусной реконструкции трикуспидального клапана у взрослых пациентов с аномалией Эбштейна сопровождается хорошими непосредственными результатами. Представленная методика может быть альтернативой протезированию клапана [41].

В 2025 г. завершился грант, полученный в рамках грантовой поддержки Москвы на *создание первого в нашей стране центра по врожденным порокам сердца у взрослых (GUCH-центр)*, которым руководил д.м.н. А.В. Минаев (рис. 51). Авторам удалось создать центр диагностики и лечения врожденных пороков сердца у взрослых, в работу которого включены 400 пациентов из Москвы. Создана база данных, использована методика дистанционного наблюдения. Взаимодействие продолжается: пациентам помогли создать определенную среду, провели образовательные курсы по разделам, которые наименее знакомы «взрослым» кардиологам [42, 43].

Направления дальнейшей работы: разработка маршрутизации взрослых пациенток при планировании и ведении беременности (совместно с Перинатальным кардиологическим центром – ПКЦ), организация преемственности наблюдения (совместно с главным внештатным специалистом (ГВС) Минздрава России и Реабилитационным центром для детей с пороками сердца – ДРЦ), внедрение дистанционного мониторинга в рутинную практику, изучение его результатов и разработка дополнительных цифровых решений (совместно с Консультативно-диагностическим центром – КДЦ), взаимодействие с регионами Российской Федерации по наблюдению и лечению взрослых с врожденными пороками сердца.

В 2025 г. проведены *систематический обзор и метаанализ для определения прогностической значимости оценки деформации миокарда левого предсердия с помощью speckle tracking эхокардиографии для прогнозирования впервые возникшей фибрилляции предсердий по данным общепопуляционных исследований* (рис. 52). В анализ включено 7 исследований, в общей сложности 12 161 пациент. Отмечено, что у пациентов с впервые возникшей фибрилляцией предсердий наблюдались значительно более низкие значения продольной деформации левого предсердия в фазы резервуара (PALS) и сокращения (LACtS). Значимых различий по показателю деформации в фазу кондукта (LACS) не выявлено. Снижение резервуарного и контрактильного стрей-

Врожденные пороки сердца у взрослых пациентов

В 2025 г. завершился грант Правительства Москвы, основной целью которого стало повышение уровня оказания помощи взрослым пациентам с ВПС из Москвы путем создания первого в России специализированного амбулаторного экспертного центра на базе ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» с применением технологий дистанционного мониторинга, обеспечения преемственности и этапности лечения, повышения уровня компетенций врачей города и создания информационных ресурсов для специалистов и пациентов.

Материал и методы: в работу были включены 400 взрослых больных ВПС из Москвы, средний возраст составил 34,8±15,9 года, 54% мужчин. Структура ВПС (основной диагноз): септальные дефекты (56,2%), пороки клапанов (25,1%), пороки контруктуса сердца и другие редкие ВПС (18,7%). В 28,3% случаев потребовалась госпитализация в НМИЦ ССХ в связи с необходимостью дообследования, подготовки и хирургического лечения, при этом 11,5% пациентов были оперированы в условиях ИК, 13,2% – эндоваскулярно.

В процессе реализации программы на базе собственного интернет-ресурса НМИЦ ССХ был разработан **личный кабинет пациента** (апробирована пилотная версия), включающий следующие функции дистанционного контроля:

- запись ЭКГ при помощи персонального медицинского помощника и ее последующая расшифровка врачом,
- контроль общего состояния и наличие симптомов,
- дневник приема препаратов,
- значения артериального давления, частоты сердечных сокращений,
- значения международного нормализованного отношения (МНО),
- текстовое поле

Направления дальнейшей работы – разработка маршрутизации взрослых пациенток при планировании и ведении беременности (совместно с ПКЦ НМИЦ ССХ), организация преемственности наблюдения (совместно с ГВС МЗ РФ и ДРЦ НМИЦ ССХ), внедрение дистанционного мониторинга в рутинную практику, изучение его результатов и разработка дополнительных цифровых решений (совместно с КДЦ НМИЦ ССХ), взаимодействие с регионами РФ по наблюдению и лечению взрослых с ВПС

Электронный дневник

Иванов Иван Иванович

дата рождения 10.10.1990

возраст 34

пол муж.

главная

результаты ЭКГ

история показаний АД

история приема лекарств

внести другие анализы и исследования

лечащий врач: Сергеев Сергей Сергеевич

прием лекарства

14.11.2024 сегодня

название	время	АД	ЧСС	Сомноленность
утро	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0
название	18:00	120/80	80	0

заключение

дневник рекомендаций

когда и т.д. как принимать лекарство

измерения давления когда и т.д.

как принимать лекарство измерения

Центр диагностики и лечения врожденных пороков сердца у взрослых



А.В. Минаев, С.А. Авакова, А.О. Цокова, Т.А. Кардаш

Рис. 51

Прогностическая значимость деформации миокарда левого предсердия в развитии фибрилляции предсердий: систематический обзор и метаанализ популяционных исследований (n = 12 161)

Цель: проведение систематического обзора и метаанализа для определения прогностической значимости оценки деформации миокарда левого предсердия с помощью speckle tracking эхокардиографии для прогнозирования впервые возникшей фибрилляции предсердий (ФП) в общей популяции. В анализ было включено 7 исследований, в общей сложности 12 161 пациент, среди которых 5326 мужчин (43,8%).

Результаты: у пациентов с впервые возникшей ФП наблюдались значительно более низкие значения продольной деформации ЛП в фазу резервуара (PALS) и сокращения (LACtS). Значимых различий по показателю деформации в фазу кондукта (LACS) не выявлено. **Снижение PALS и LACtS было ассоциировано с повышенным риском развития ФП** (ОР 1,05 на каждый 1% PALS; 95% ДИ: 1,03–1,07; $p < 0,0001$ и ОР 1,08 на каждый 1% LACtS; 95% ДИ: 1,04–1,12; $p < 0,0001$), тогда как связи между LACS и риском ФП не выявлено (ОР 1,01; 95% ДИ: 0,99–1,04; $p = 0,21$).

КАРДИОЛОГИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ им. А.Н. Бакулева

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Голухова Е. З., Минаев А. В., Хрусталева Ю. А., Мироненко М. Ю.,
Донцова В. И., Булаева Н. И., Бердибеков Б. Ш.
ФГБУ «Национальный научный исследовательский центр
сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава РФ, Москва, Россия

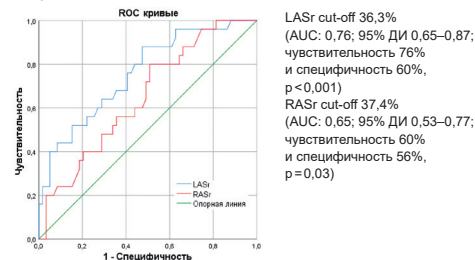
**ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ
МИОКАРДА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ В РАЗВИТИИ
ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР
И МЕТА-АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Структурно-функциональные изменения правого и левого предсердий и развитие ФП при врожденных септальных дефектах у взрослых (n = 120)

Цель: выявить структурно-функциональные изменения правого (ПП) и левого предсердия (ЛП) у взрослых и их взаимосвязь с септальными дефектами (ДМПП, ЧАДПВ, ЧАВК) и пароксизмальной фибрилляцией предсердий по сравнению с пациентами с ВПС без аритмии в анамнезе.

Материал и методы, критерии включения: с 2020 по 2025 год были включены 120 пациентов с септальными дефектами и артериовенозным сбросом крови, средний возраст составил $51 \pm 13,1$ года, 24% мужчин, пароксизмальная ФП диагностирована в 30% случаев.

Результаты: изменения объема и функции ЛП обладают большей значимостью, чувствительностью и специфичностью к развитию ФП, несмотря на первичную дилатацию правых отделов при врожденных септальных дефектах у взрослых



А.В. Минаев, М.Ю. Мироненко, В.И. Донцова, Ю.А.Хрусталева, Б.Ш. Бердибеков

Рис. 52

на левого предсердия было ассоциировано с повышенным риском развития фибрилляции предсердий (отношение рисков 1,05 на каждый 1% PALS и 1,08 на каждый 1% LACtS) [44, 45].

Также изучены структурно-функциональные изменения правого и левого предсердий, проведен их сравнительный анализ и изучена роль в развитии фибрилляции предсердий при врожденных септальных дефектах у 120 взрослых пациентов. В результате отмечено, что изменения объема и функции левого предсердия обладают большей чувствительностью и специфичностью в отношении развития фибрилляции предсердий, несмотря на первичную дилатацию правых отделов сердца.

Работа, представленная проф. М.М. Зеленикиным (отделение хирургии детей раннего возраста с ВПС (до 3 лет)), касается **анатомических и хирургических факторов риска операции Фонтена** на основе анализа наблюдений 214 больных (рис. 53). Показано, что недостаточное развитие легочных артерий, их деформация, наличие предшествующих эндоваскулярных вмешательств на легочных артериях, кровотечения, ассоциированные с необходимостью дополнительной пластики центральных отделов легочных артерий, являются факторами риска неблагоприятного исхода операций Фонтена.

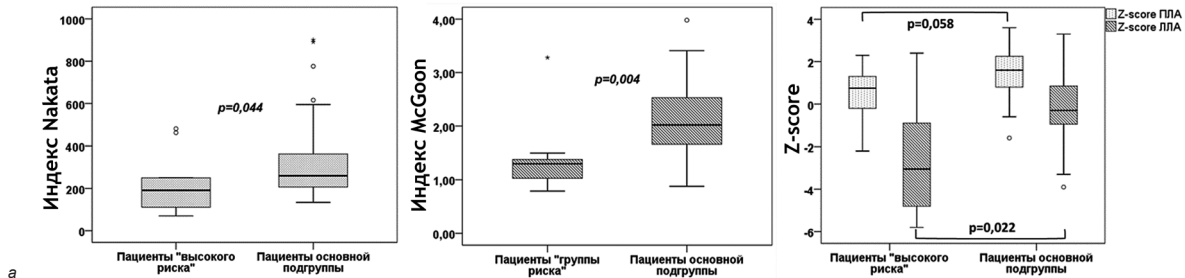
В отделении хирургического лечения заболеваний сердца с прогрессирующей легочной гипертензией (заведующий – д.м.н. И.Е. Черногринов) представлена работа по **комплексной оценке факторов, определяющих эффективность двухэтапной хирургической тактики при врожденных пороках сердца с бивентрикулярной гемодинамикой и легочной сосудистой болезнью** (рис. 54). Определены пороговые значения ключевых параметров (возраст, исходное среднее давление в легочной артерии и его изменение на фоне теста на вазореактивность при катетеризации сердца, градиент давления между правым желудочком и легочной артерией в раннем послеоперационном периоде по данным ЭхоКГ) для прогнозирования исходов. На основании результатов разработаны критерии отбора пациентов для суживания легочной артерии при врожденных пороках с бивентрикулярной гемодинамикой и легочной сосудистой болезнью. Обоснованы оптимальные показания и сроки выполнения суживания легочной артерии, определена роль ЛАГ-специфической терапии в подготовке к радикальной коррекции, а также улучшен отбор пациентов, потенциально подходящих для восстановления бивентрикулярной гемодинамики. Внедрение предложенных критериев

Анатомические и хирургические факторы риска операции Фонтена (n=214)

Цель: изучить показатели степени развития и деформации центральных отделов легочных артерий у больных с единственным желудочком сердца в качестве потенциальных предикторов повышенного риска операции Фонтена.

Результаты:

- У пациентов с высоким риском наблюдаются значительно худшие показатели развития легочного артериального русла. Основной причиной отказа от операции Фонтена остаются стенозы ветвей легочной артерии, чаще – левой (рис. а).
- Недостаточное развитие легочных артерий, их деформация, наличие предшествующих эндоваскулярных вмешательств на легочных артериях, кровотечения, ассоциированные с необходимостью дополнительной пластики центральных отделов легочных артерий, являются факторами риска неблагоприятного исхода операции Фонтена (рис. б).



Модель прогноза объема послеоперационной трансфузии
(cut-off для летального исхода равен 1200 мл – AUC=0,837; 95% ДИ 0,731–0,96, p=0,003)

Факторы	Однофакторный анализ ОР (95% ДИ)	p	Многофакторный анализ ОР (95% ДИ)	p	Коэф. В, мл
Nakata, мм ² /м ²	0,3 (0,217–0,89)	0,002			
Nakata <204,9 мм ² /м ²	2,41 (130,3–1358,9)	0,028			
Nakata <250 мм ² /м ²	3,77 (336,8–1091,2)	0,0001	3,35 (237,7–932,8)	0,001	585,345
McGoon min	0,48 (0,01–0,12)	0,045			
Индекс деформации (ИД) <0,8	2,75 (198,4–1240,9)	0,017	2,83 (190,9–1100,3)	0,006	645,634
Стентирование ПА в анамнезе	2,91 (221,1–1178,3)	0,005	2,68 (146,8–997,7)	0,009	572,321
Эндоваскулярная операция в анамнезе	3,042 (228,7–1096,0)	0,003			
Кровотечение (ПА-ассоциированное)	2,0 (0,2–6,8)	0,03	2,2 (70,9–1339)	0,03	705,123

М.М. Зеленикин, С.С. Волков, Д.К. Гущин

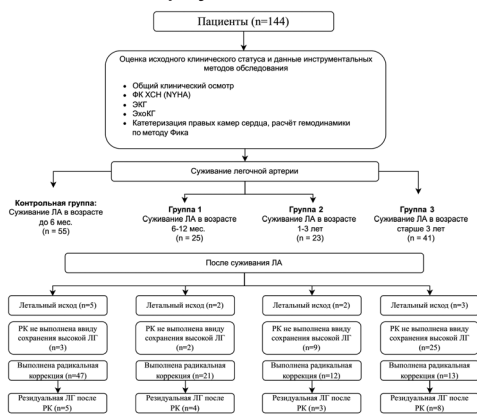
Рис. 53

Суживание ЛА и терапия специфическими легочными вазодилататорами как «мост» к коррекции ВПС с бивентрикулярной гемодинамикой и легочной сосудистой болезнью (ретроспективное исследование, n=144)

Цель: оценить эффективность и безопасность комбинированной стратегии, включающей суживание ЛА, терапию легочными вазодилататорами и последующую радикальную коррекцию при ВПС с посттрикуспидальным сбросом и высоким исходным легочным сосудистым сопротивлением.

Критерии включения: ВПС с бивентрикулярной гемодинамикой (нерестриктивные/множественные ДМЖП, двойное отхождение сосудов от правого желудочка с подаортальным ДМЖП, полная форма атриовентрикулярного канала) при высокой ЛГ; для групп 1–3 – сомнительные результаты стандартного теста на вазореактивность; для контрольной группы – противопоказания к ИК (внутричерепные гематомы, пневмония) или неблагоприятная анатомия ВПС (обструкция дуги аорты).

Дизайн и результаты исследования



Результат двухэтапного хирургического лечения, число (%) больных

Возраст на момент суживания ЛА	Радикальная коррекция с полной нормализацией легочной гемодинамики	Радикальная коррекция с сохранением резидуальной ЛГ	Радикальная коррекция не выполнена ввиду сохранения высокой ЛГ	Летальность		Всего
				после суживания ЛА	после радикальной коррекции	
До 6 мес	41 (74,5%)	5 (9,1%)	3 (5,5%)	5 (9,1%)	1 (1,8%)	55
6–12 мес	16 (64,0%)	4 (16,0%)	2 (8,0%)	2 (8,0%)	1 (4,0%)	25
1–3 года	9 (39,1%)	3 (13,0%)	9 (39,1%)	2 (8,7%)	0 (0,0%)	23
Старше 3 лет	4 (9,8%)	8 (19,6%)	25 (60,9%)	3 (7,3%)	1 (2,4%)	41
Всего	70 (48,6%)	20 (13,9%)	39 (27,1%)	12 (8,3%)	3 (2,1%)	144

ROC-анализ влияния возраста на момент суживания ЛА на вероятность нормализации легочной гемодинамики после радикальной коррекции



Вывод: при суживании ЛА в возрасте до 1 года полная нормализация легочной гемодинамики после радикальной коррекции наблюдалась в 64–74,5% случаев, при суживании в возрасте 1–3 лет – в 39,1% случаев, при суживании в возрасте старше 3 лет – в 9,8% случаев

И.Е. Черногровов, М.М. Хакимова

Рис. 54

в клиническую практику позволит повысить эффективность и безопасность хирургического лечения пациентов с врожденными пороками сердца и легочной сосудистой болезнью [46–48].

Применение систем вспомогательного кровообращения и операций трансплантации сердца в нашем Центре представлено на рисунке 55. Применение экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) у пациентов с посткардиотомной сердечной недостаточностью: новорожденные – 7, дети – 1, взрослые – 11, всего – 19. Показано, сколько больных было деканюлировано и выписано. По сравнению с результатами десятилетней давности заметен значительный прогресс. В 2025 г. впервые применили системы вспомогательного кровообращения, в частности системы PulseCath, у пациентов высокого риска при чрескожных коронарных вмешательствах. Особый интерес представляет применение ЭКМО у новорожденных и детей с критической сердечной и дыхательной недостаточностью. Внедрены новые методы декомпрессии левого желудочка и новые методы канюляции периферических сосудов у детей [49].

В отделении неотложной хирургии врожденных пороков сердца (НХВПС) под руководством проф. К.В. Шаталова активно развивается направление конусной реконструкции у детей с аномалией Эбштейна (рис. 56). За период с 2020 по 2025 г. в отделении выполнена 21 такая операция. Минимальный возраст пациента составил 1 год 2 мес, минимальная масса тела – 8,9 кг. У 8 (40%) пациентов имело место сочетание аномалии Эбштейна с септальными дефектами. В 5 (25%) случаях у детей имелись нарушения ритма сердца в виде феномена WPW, что потребовало выполнения радиочастотной абляции перед вмешательством на трикуспидальном клапане. Выраженная недостаточность трикуспидального клапана наблюдалась у 8 пациентов (III степени – 6 детей, IV степени – 2 ребенка). Исходная фракция выброса правого желудочка колебалась от 25 до 45%. Операция конусной реконструкции у 8 детей сопровождалась пластикой септальных дефектов, в 2 случаях выполнена интраоперационная радиочастотная абляция, а у 1 ребенка в связи с выраженной гипоплазией правого желудочка операция дополнена созданием двунаправленного кавопульмонального анастомоза. У 1 ребенка в связи с несостоятельностью конусной реконструкции выполнено протезирование

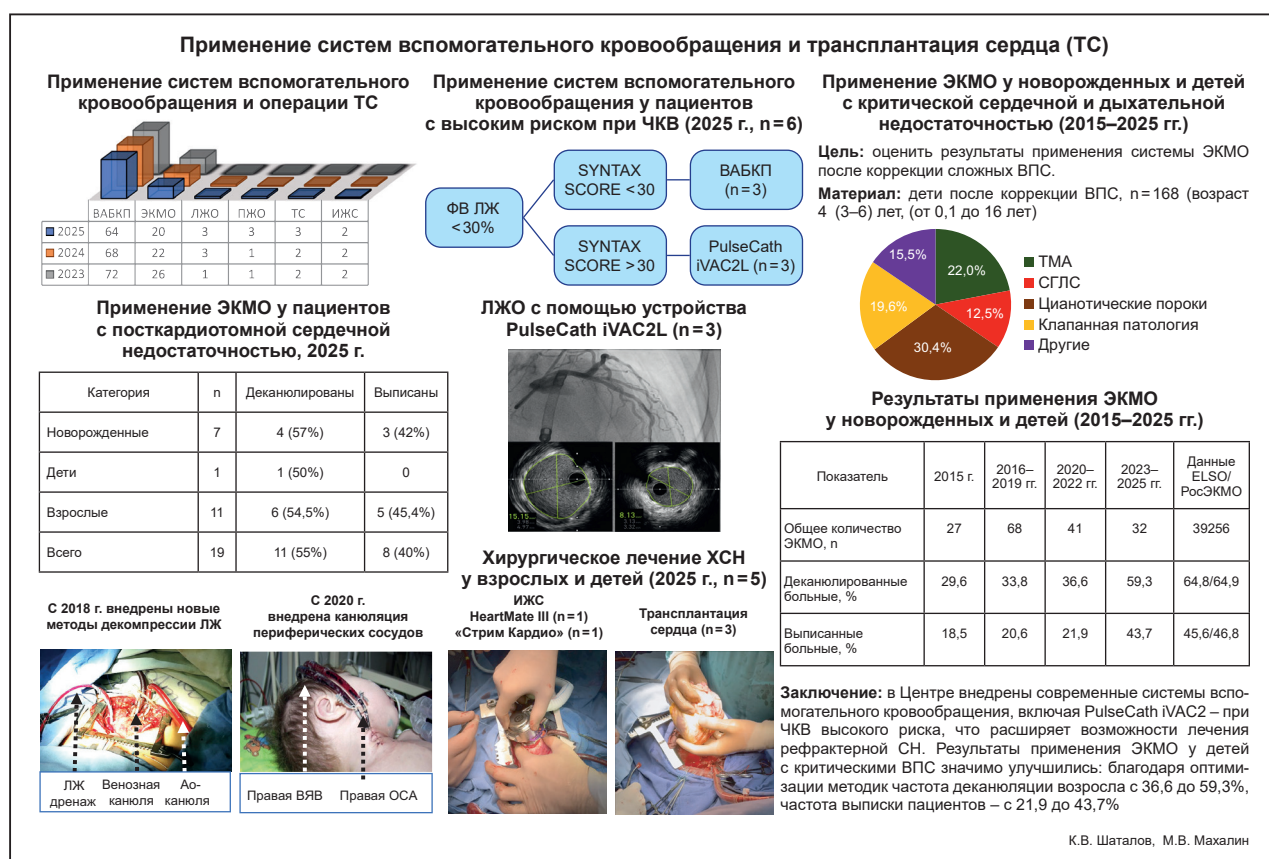


Рис. 55

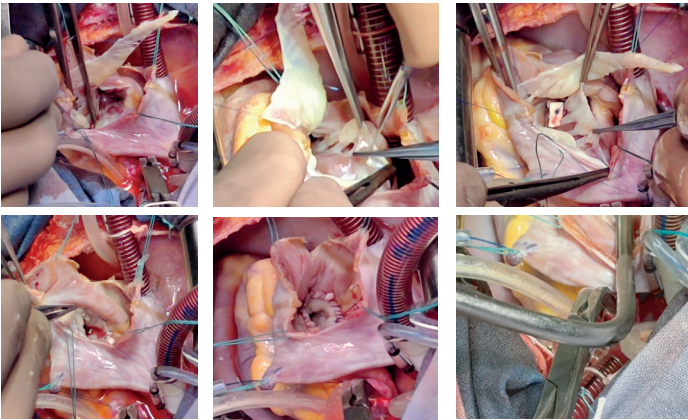
Непосредственные результаты конусной реконструкции у детей с аномалией Эбштейна
С 2020 по 2025 гг. операция конусной реконструкции (КР) ТК была выполнена у 21 ребенка

Дооперационная характеристика пациентов

Параметр	Значение
Возраст	1 год 2 мес – 14 лет
Масса тела, кг	8,9–65,5
A. Carpentier	B – 15, C – 2, D – 3
НТК	
II степень	12
III степень	6
IV степень	2
Сопутствующие НР	WPW – 5

Виды выполненных вмешательств

Тип операции	Количество
КР	9
КР+ пластика ДМЖП + ушивание ООС	3
КР + пластика ДМПП	5
КР + РЧА	2
КР + ДКПА	1
Предшествующие операции	–
РЧА	5



У 1 ребенка в связи с несостоятельностью конусной реконструкции выполнено протезирование ТК

Результаты:

- П/о летальность – 0%
- Длительность пребывания в ОРИТ – Ме = 2 сут (от 1 до 9 сут)
- Длительность пребывания в стационаре (ср.) – Ме = 15 сут (от 8 до 16 сут)
- ЭхоКГ: отсутствие значимой регургитации на ТК, пиковый градиент давления Ме = 2 мм рт. ст.
- Осложненный п/о период – 7 пациентов (33%): СН – 5, АВ-блокада III ст. – 2

Заключение: при накоплении достаточного опыта операция конусной реконструкции может использоваться у детей при коррекции аномалии Эбштейна с хорошим клиническим и гемодинамическим эффектом

К.В. Шаталов

Рис. 56

трикуспидального клапана. Летальных случаев в послеоперационном периоде не наблюдалось. По данным ЭхоКГ, выполненной в послеоперационном периоде, значимая регургитация на трикуспидальном клапане отсутствовала, средний пиковый градиент давления на трикуспидальном клапане составил 2 мм рт. ст. Полученные результаты показывают, что операция конусной реконструкции может выполняться у детей с хорошим клиническим и гемодинамическим результатом. Будем дальше следить за судьбой этих пациентов и накапливать опыт.

После выделения лаборатории аллогенных материалов в отдельное структурное подразделение в отделении НХВПС активно начали использовать аллографты, выпускаемые в нашем Центре (рис. 57). За 2025 г. использовано 45 различных аллографтов. Легочных аллографтов – 35 (80% повторных операций), из них 20 произведены в нашем Центре. Аортальные алло-

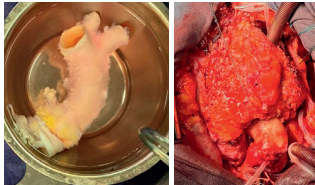
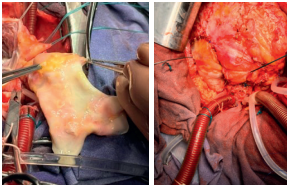
Использование аллографтов в хирургии врожденных пороков сердца в НХВПС, 2025 г.

n = 45

Легочные
(n = 35*, 80% повторных операций)

Аортальные
(n = 7, 71% повторных операций)

Митральные
(n = 3, 66% повторных операций)



В ТК (n = 2)

В МК (n = 1)



*Из которых 20 шт. (57%) произведены в НИИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева

В одном случае одномоментно выполнена РПОЖ легочным аллографтом и имплантирован митральный аллографт в позицию ТК.
В одном случае у пациента через 11 лет после операции Ross одномоментно выполнена РПОЖ легочным аллографтом и протезирование АК и корня аорты аортальным аллографтом

Имплантировано всего в отделении за весь период – 118

Легочные (с 2017 г.)	91
Аортальные (с 2023 г.)	12
Митральные (с 2022 г.)	15

К.В. Шаталов

Рис. 57

графты – бо́льшая часть (71%) использована при повторных операциях. Митральные аллографты имплантированы в различные позиции (трикуспидального, митрального клапанов) [50, 51]. Огромный труд, большие средства вложены в эту программу. Созданы специальные стерильные помещения, обеспечен полный контроль всех этапов – от забора донорских тканей до их антибактериального контроля и хранения, налажено техническое взаимодействие с бюро судебной экспертизы. Искусство «кройки и шитья» и различные варианты обработки биологических материалов открывают большие перспективы. Аллографты используют сегодня не только детские хирурги, но и «взрослые», в том числе при инфекционном эндокардите и повторных операциях.

В 2025 г. выполнены новые и уникальные операции (рис. 58–60, а, б):

1. Пациент А., 12 лет 11 мес, 35 кг. Диагноз: стеноз и недостаточность аортального клапана, недостаточность клапана легочной артерии II степени, недостаточность трикуспидального клапана II степени. Состояние после операции Росса, имплантации кондуита Contegra (2014 г.). Операция: протезирование аортального клапана аортальным гомографтом № 21 с реимплантацией устьев коронарных артерий, замена кондуита криосохраненным бесклеточным аллолегочным кондуитом № 26. Хирург: проф. К.В. Шаталов.

2. Пациентка О., 11 лет 4 мес, 54,5 кг. Диагноз: парашютообразный митральный клапан, недостаточность митрального и трикуспидального клапанов. Операция: протезирование митрального клапана митральным аллографтом с сохранением подклапанных структур задней митральной створки, шовная пластика трикуспидального клапана. Хирург: проф. К.В. Шаталов.

3. Пациент Г., 17 лет 7 мес, 48,1 кг. Диагноз: состояние после радикальной коррекции тетрады Фалло (2011 г.), недостаточность клапана легочной артерии III степени, недостаточность трикуспидального клапана II степени, синдром Дауна. Операция: замена кондуита аллолегочным кондуитом. Хирург: проф. К.В. Шаталов.

4. Пациентка М., 11 лет 5 мес, 26,7 кг. Диагноз: хроническая сердечная недостаточность, синдром гипоплазии левых отделов сердца, НАК I ст., транспозиция магистральных артерий.

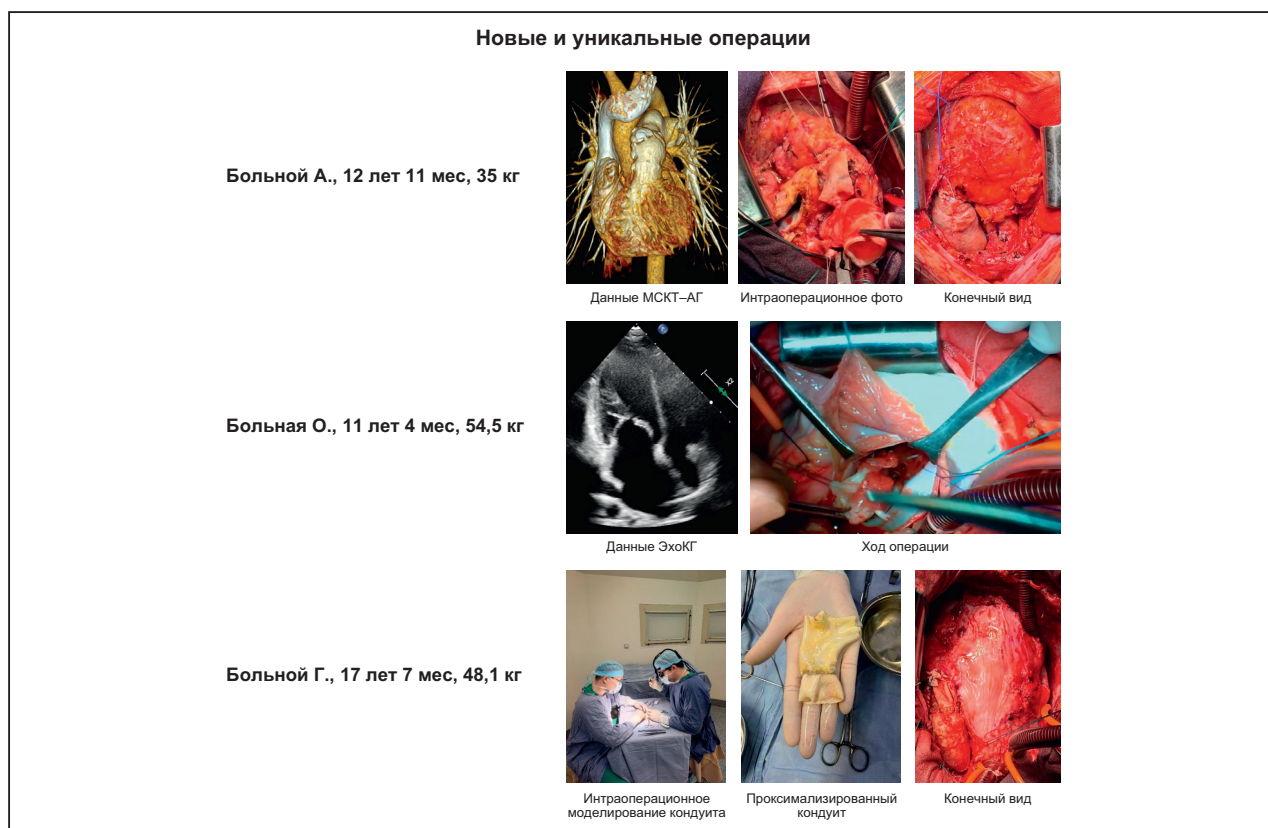


Рис. 58

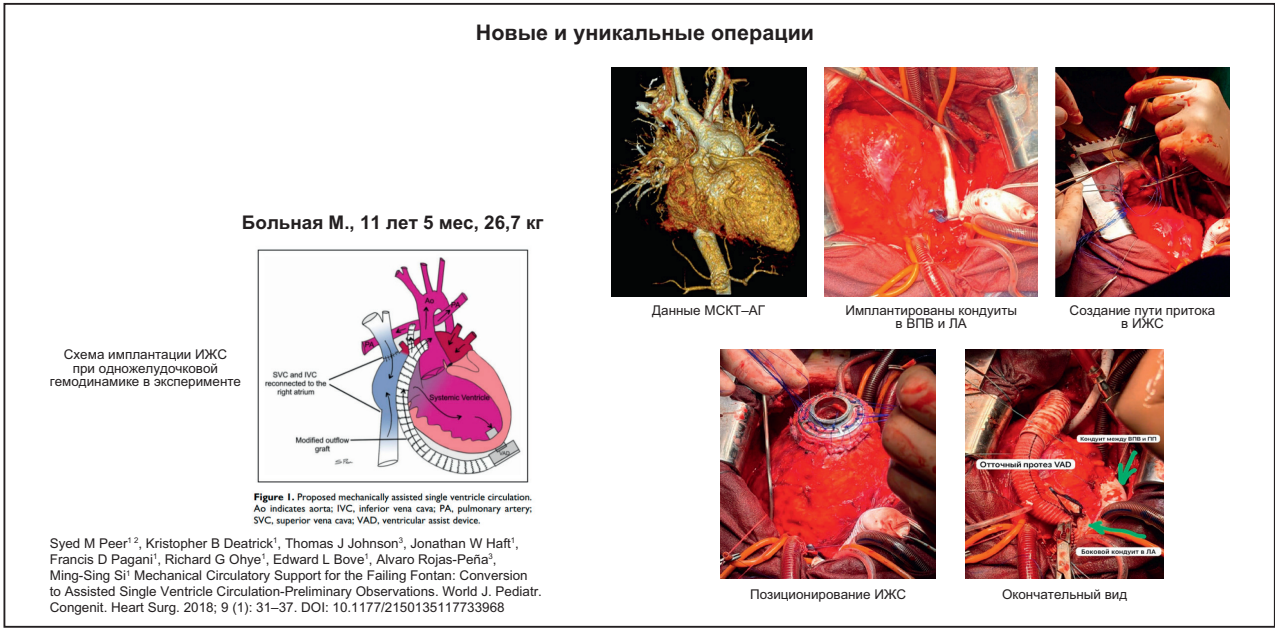


Рис. 59

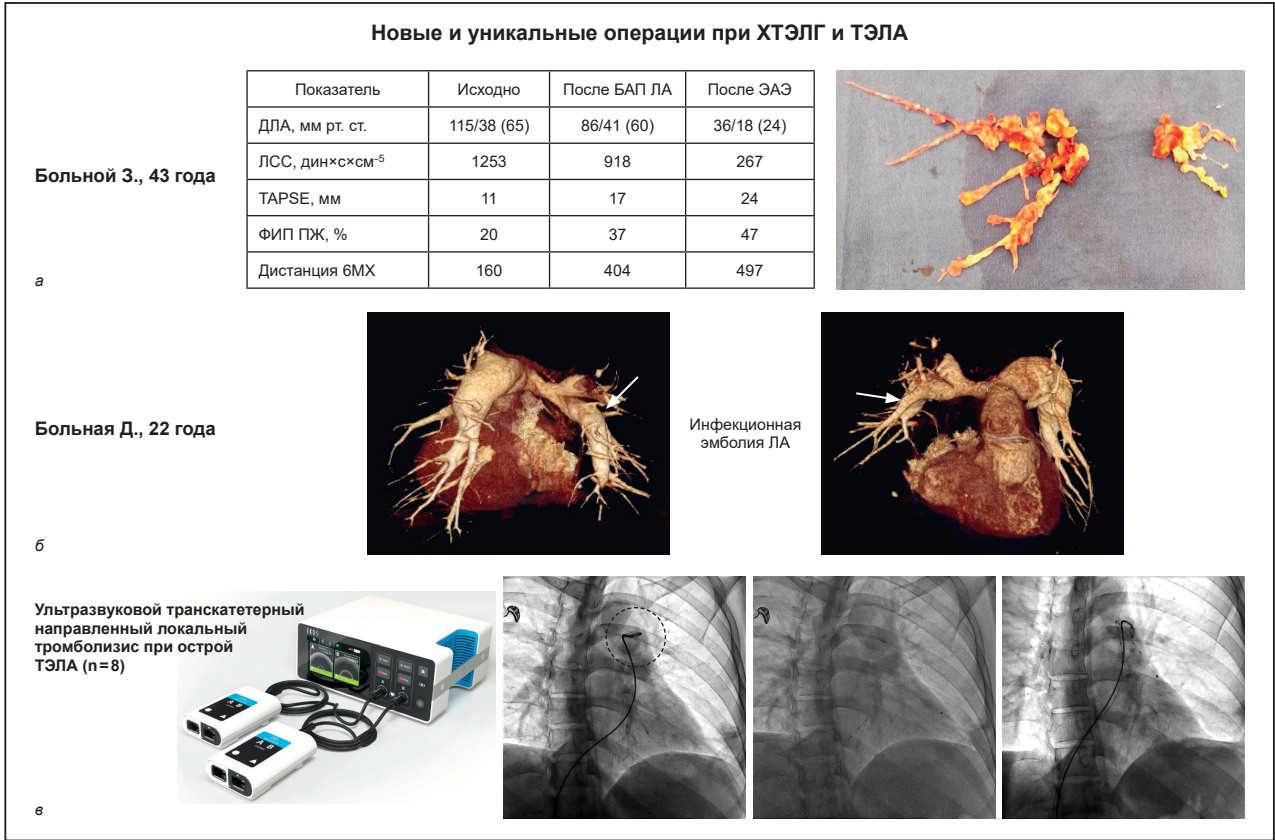


Рис. 60

Состояние после операции Damus–Kaye–Stansel, атриосептэктомии (2014 г.), после транслуминальной баллонной ангиопластики дуги аорты (2014 г.), после двунаправленного кавопульмонального анастомоза (2014 г.), после транслуминальной баллонной ангиопластики дуги аорты (2015, 2018 г.), после стентирования левой легочной артерии (2022 г.). Операция: имплантация искусственного желудочка сердца HeartMate III, создание анастомоза между отточной канюлей и правой легочной артерией протезом Gore-Tex № 8, устранение двунаправленного кавопульмонального анастомоза с реимплантацией верхней полой вены в правое предсердие с использованием протеза из PTFE № 14. Хирург: проф. К.В. Шаталов.

5. Пациентка Д., 22 года. Диагноз: состояние после радикальной коррекции тетрады Фалло, после повторной реконструкции путей оттока правого желудочка, инфекционный эндокардит клапана легочной артерии, тромбоэмболия легочной артерии. Операция: репротезирование легочной артерии аллографтом, тромбэктомия из легочной артерии. Хирурги: д.м.н. Т.Ю. Данилов, д.м.н. И.Е. Черногринов.

6. Пациент З., 43 года. Диагноз: наследственная тромбофилия (полиморфизм генов *F2*, *F5*, *F7*, *F13*, *FGB*, *ITGA2-a2*, *ITGB-b3*, *SERPNE*), хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия, высокий риск легочной эндартерэктомии, функциональный класс IV. Многоэтапное хирургическое лечение: транслуминальная баллонная ангиопластика легочной артерии (5 сессий), ЛАГ-специфическая терапия (риоцигуат и мацитентан), легочная эндартерэктомия. Хирург: д.м.н. И.Е. Черногринов.

На рисунке 60, в представлен первый в нашем Центре – один из первых в стране – опыт использования ультразвукового транскатетерного направленного локального тромболизиса при острой тромбоэмболии легочной артерии. В нашем случае это была подострая тромбоэмболия у тяжелого контингента больных, в том числе при повторных процедурах и у пациентов продвинутого возраста (около 90 лет). Новые возможности приходят в нашу жизнь, и нельзя было не показать этот опыт.

Активно работает **кардиологический консультативно-диагностический центр матери и плода** (заведующий – д.м.н. Р.М. Гасанова). Сотрудниками центра выполнялись *исследования по прогнозированию и диагностике плацентарной дисфункции, задержки роста и нарушений функционального состояния плодов с врожденными пороками сердца* (рис. 61). Разработаны алгоритм и периодичность доплерографической оценки венозного протока в течение беременности для плодов с врожденными пороками сердца, а также показания для родоразрешения со стороны матери или плода. Включение алгоритма в клиническую работу позволит с первого триместра беременности повысить эффективность выявления пациенток группы высокого риска широкого спектра осложнений, снизить показатели перинатальной и детской заболеваемости и смертности путем своевременного родоразрешения. Изучение влияния задержки внутриутробного развития плода на исходы кардиохирургического лечения в условиях искусственного кровообращения у новорожденных с врожденными пороками сердца показало, что она является значимым фактором, способным осложнять течение и исходы кардиохирургических вмешательств. Сочетание задержки внутриутробного развития с недоношенностью и низким весом при рождении представляет особую группу риска. Эти выводы имеют значение для стратификации риска и необходимости максимального пролонгирования беременности при пренатально установленном диагнозе [52, 53].

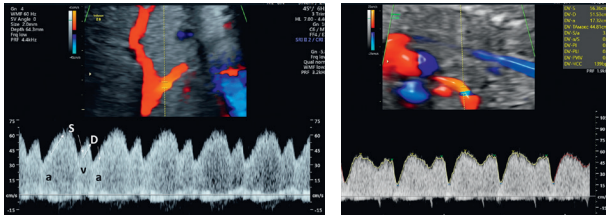
Проблемы реабилитации больных с врожденными пороками сердца (главный врач ДРЦ – А.Ю. Заварина) (рис. 62). В 2025 г. госпитализировано 2229 пациентов после коррекции различных врожденных пороков сердца, что является впечатляющим показателем и подтверждает высокую востребованность ДРЦ. Распределение госпитализированных пациентов соответствует ожидаемому: наибольшее их число поступает из регионов, что подчеркивает роль нашего Центра как федерального учреждения, оказывающего высокотехнологичную помощь. Интерес к нашему опыту проявляют и московские коллеги, что говорит о признании достижений на уровне столицы. Наш опыт планируется тиражировать в других регионах, в частности в Новосибирске, что свидетельствует о высокой оценке нашей работы и желании распространить опыт на другие медицинские учреждения. Мы с нетерпением ждем новых результатов от этого подразделения.

В прошлом году Центр отметил 10 лет со дня открытия ДРЦ. Мы имели субсидию на развитие детской реабилитации, и сегодня все современные технологии доступны. Единственное, дети до года находятся в ДРЦ в минимальном числе – возможно, стоит обратить особое внимание на эту группу.

В ДРЦ традиционно проводится *разработка индивидуальных программ реабилитации у детей после коррекции врожденных пороков сердца на раннем и отдаленном этапах*

Прогнозирование и диагностика плацентарной дисфункции, задержки роста и нарушений функционального состояния плодов с ВПС. ЭхоКГ-оценка функционального состояния сердца в постнатальном периоде с целью снижения частоты перинатальных осложнений и разработки тактики хирургического лечения, n=626 (ПНИ 2023–2025 гг.)

Особенности скоростных показателей и динамики угол-независимых индексов оценки кровотока в венозном протоке (ВП) плодов с врожденными пороками сердца

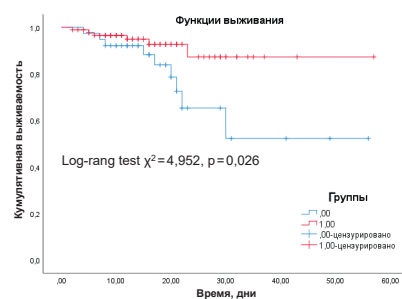
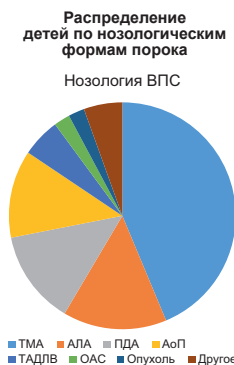


Допплерографический спектр и оценка показателей кривой скорости кровотока в ВП с обозначением фаз сердечного цикла от начала систолы желудочков до конца систолы предсердий

Выводы:

1. Снижение скорости притока оксигенированной крови к сердцу плода в фазу сокращения предсердий (а-волна) отмечается у 16–21% плодов с кардиальной патологией, свидетельствуя о повышенном риске гипоксических осложнений.
2. Наличие правосторонних поражений сердца у плода обуславливает изменение гемодинамики притока оксигенированной крови по венозному протоку, что потенциально повышает риски антенатального ишемического повреждения миокарда.
3. При сравнительном анализе с контрольной группой здоровых детей в наблюдениях с ВПС у плода отмечается диспропорциональное массе новорожденного уменьшение массы плаценты, что может являться патогенетической основой высокой частоты постгипоксических осложнений у данной когорты пациентов

Влияние задержки внутриутробного развития плода (ЗВУР) на исход кардиохирургического лечения в условиях ИК у новорожденных с ВПС



Kaplan-Meier кривая выживаемости новорожденных с ЗВУР и ВПС (синяя кривая) и новорожденных с ВПС (красная кривая) после ИК

Сравнение послеоперационных клинических факторов у новорожденных с ЗВУР и ВПС и с ВПС без ЗВУР

Показатель	ЗВУР+ВПС (n=38)	ВПС (n=90)	p
Ранняя послеоперационная смертность, n (%)	9 (23,7)	6 (6,7)	$\chi^2 = 4,302$ $p = 0,036$
Сердечно-легочная реанимация, n (%)	12 (31,5)	11 (12,2)	$\chi^2 = 3,494$ $p = 0,062$
Экстракорпоральная мембранная оксигенация, n (%)	1 (2,6)	4 (4,4)	NS
Почечная недостаточность, n (%)	13 (34,2)	33 (36,6)	NS
Печеночная недостаточность, n (%)	14 (36,8)	26 (28,8)	$\chi^2 = 0,192$ $p = 0,661$
Инфекция, n (%)	11 (28,9)	28 (31,1)	NS

Выводы:

1. ЗВУР является значимым фактором, который может осложнять течение и исходы кардиохирургических вмешательств у новорожденных с ВПС.
2. Сочетание ЗВУР с недоношенностью и низким весом при рождении представляет особую группу риска

Р.М. Гасанова

Рис. 61

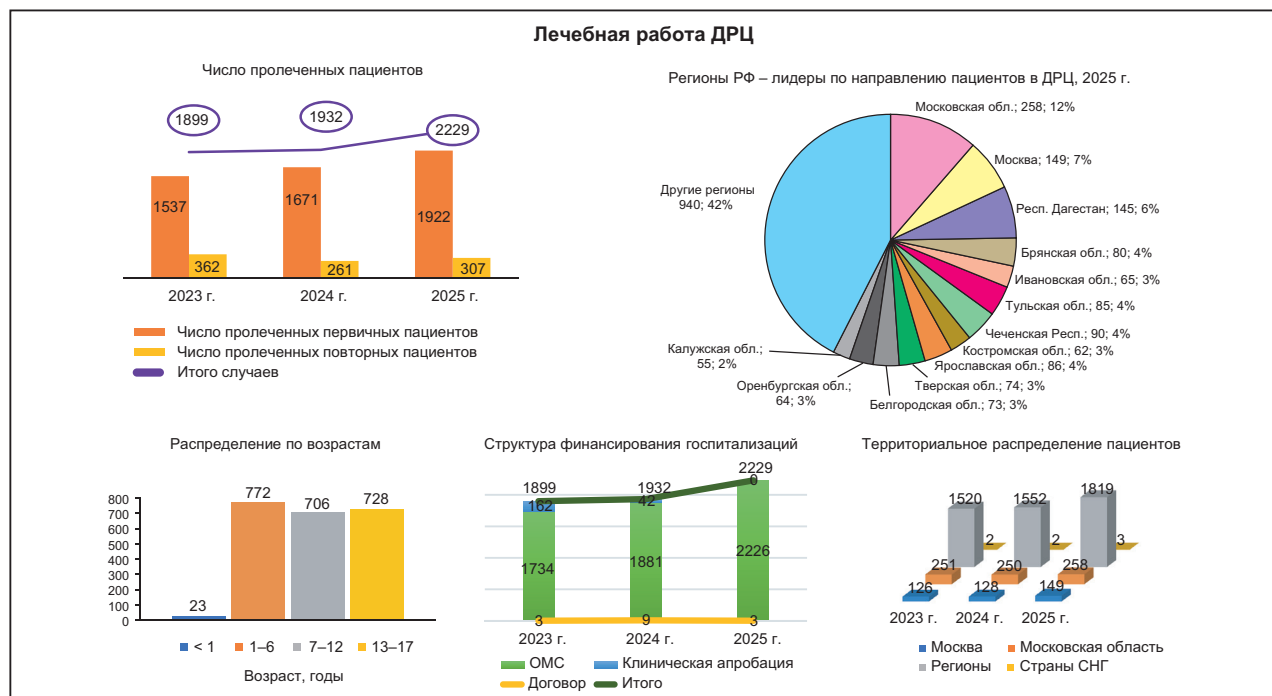


Рис. 62

(рис. 63). В исследование по оценке эффективности разных методик лечебной физкультуры в водной среде (аквагимнастики с элементами плавания и тренировок на аквавелотренажере) у пациентов с врожденными пороками в отдаленном послеоперационном периоде включено 88 детей. Эффективность аквагимнастики оценивалась по скорости выполнения 10-метрового теста, динамике частоты сердечных сокращений и результатам проб Штанге и Генчи на первом и последнем занятиях [54].

Анализ исходных данных гипоксических проб выявил, что показатели пробы Штанге были на 30,4% ниже половозрастной нормы, а пробы Генчи – на 26,2% выше. При сравнении первой и последней тренировочных сессий выявлено повышение длительности задержки дыхания при пробах Штанге и Генчи на 3,5 с (+7,3% относительно половозрастной нормы) и 4,3 с (+20,8%), соответственно. На рисунке отражена динамика основных показателей эффективности данного вида нагрузок. При сравнении частоты сердечных сокращений в начале и конце курса реабилитации не выявлено существенных изменений этого параметра, что с учетом повышения скорости плавания указывает на адаптацию пациентов к нагрузкам. Средний прирост частоты сердечных сокращений во время тренировок составлял $33,2 \pm 14,6$ уд/мин, что соответствует малой и средней интенсивности занятий.

Всего 24 пациента с медианой возраста 14,5 (12,5–16,5) года через 11,75 (7,5–14,5) года после радикальной коррекции порока и через 9,75 (1,88–13,75) года после последней операции завершили курс циклических тренировок на аквавелотренажере в рамках программы кардиореабилитации. Среднее число тренировок составило $4,79 \pm 1,59$. Детям, занимавшимся на аквабайке, интенсивность нагрузки регулировалась частотой педалирования, позволявшей поддерживать индивидуально рассчитанную тренировочную пульсовую зону. Эффективность аквавелотренировок оценивалась по скорости педалирования и динамике пульса на каждом занятии и результатам проб Штанге и Генчи в начале и конце курса реабилитации.

У пациентов, занимавшихся на аквавелотренажере, отмечен статистически значимый прирост частоты педалирования ($p = 0,002$) при незначительном урежении тренировочного пуль-

Разработка индивидуальных программ реабилитации у детей после коррекции врожденных пороков сердца на раннем и отдаленном этапах реабилитационного периода, n=88 (ПНИ 2026–2028 гг.)

Цель: оценить эффективность лечебной физкультуры в водной среде (аквагимнастики и тренировок на аквабайке) у пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

Критерии включения: дети с ВПС от 7 до 17 лет включительно в отдаленном периоде после хирургического лечения при отсутствии противопоказаний к тренировкам в водной среде.

Аквагимнастика с элементами плавания

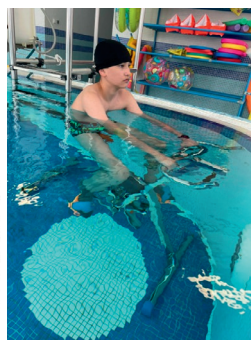
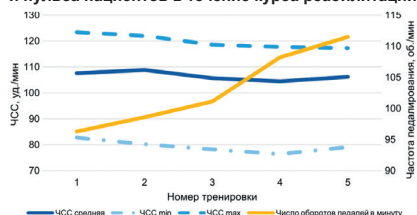
Включено 64 пациента (М:Ж=40:24) через 8,0 [3,5–10,0] года после р/к ВПС. Доля детей с ацианотическими пороками – 78,1%. Медиана возраста – 10,0 [9,0–11,0] года (min–max: 7–15). Медиана числа тренировок = 5,0 [5,0–6,0].



Циклические тренировки на аквавелотренажере

Включено 24 пациента (М:Ж = 18:6) 11,75 [7,5–14,5] года после р/к ВПС. Доля детей с ацианотическими пороками – 62,5%. Медиана возраста – 14,5 [12,5–16,5] года (min–max: 10–17). Среднее количество тренировок – $4,79 \pm 1,59$.

Динамика интенсивности нагрузки на аквабайке и пульса пациентов в течение курса реабилитации



Эффективность курса аквагимнастики

Показатель	Этапы наблюдения		p
	1-я тренировка	Последняя тренировка	
10 м тест, с	16,9 [14,25–24,95]	14,65 [12,05–19,45]	<0,001
Проба Штанге, с	33,2 ± 14,7	36,7 ± 17,5	0,005
Проба Генчи, с	25,9 ± 11,6	30,2 ± 14,6	0,002
ЧСС ср., уд/мин	117,2 ± 11,7	118,8 ± 13,6	0,207

Эффективность курса тренировок на аквавелотренажере

Показатель	Этапы наблюдения		p
	1-я тренировка	Последняя тренировка	
Скорость, об/мин	96,3 ± 17,5	104,7 ± 18,0	0,002
Проба Штанге, с	38,9 ± 11,7	44,5 ± 19,2	0,084
Проба Генчи, с	29,2 ± 13,8	38,6 ± 31,2	0,044
ЧСС ср., уд/мин	107,6 ± 8,7	105,3 ± 7,5	0,141

Выводы:

1. ЛФК в водной среде способствует повышению устойчивости и адаптации к гипоксии, расширению функциональных возможностей дыхательного центра.
2. Аквагимнастика с элементами плавания и тренировки на аквавелотренажере улучшают физическую работоспособность пациентов

А.Ю. Заварина

Рис. 63

са со $107,6 \pm 8,7$ до $105,3 \pm 1,5$ уд/мин ($p=0,141$). Приведено сравнение основных оцениваемых показателей в динамике за курс реабилитации. Рисунок иллюстрирует адаптацию сердечно-сосудистой системы детей с врожденными пороками сердца к постепенно возрастающей интенсивности тренировочных нагрузок во время аквавелотренировок.

Обобщая вышесказанное, отмечу: лечебная физкультура в водной среде у детей с врожденными пороками сердца способствует повышению устойчивости и адаптации к гипоксии, расширению функциональных возможностей дыхательного центра. Проведенное исследование показало, что как аквагимнастика с элементами плавания, так и тренировки на аквавелотренажере улучшают физическую работоспособность пациентов [55].

При сравнении данных динамометрии в зависимости от возраста обращает на себя внимание, что средние значения у пациентов до 12 лет с врожденными пороками сердца для обеих кистей несколько превышали средние показатели по возрасту, однако с 13 лет выявлено прогрессирующее отставание силы мышц по сравнению с нормативными данными (рис. 64). При сравнении данных динамометрии в зависимости от тяжести порока при гомогенности подгрупп по возрасту ($p=0,996$) выявлено, что показатели силы мышц снижались по мере увеличения тяжести порока. Более подробный анализ показателей силы мышц кистей с учетом центильных интервалов показал, что наибольшая доля результатов ниже нормы характерна для пациентов с цианотическими одножелудочковыми врожденными пороками сердца; в этой же подгруппе ни у одного из детей не получено очень высокого значения силы. Дети с «бледными» врожденными пороками имели наибольшую долю показателей выше нормативных значений, однако низкие значения также были характерны для части детей из этой подгруппы [56, 57].

Перспективные научные направления по проблеме врожденных пороков сердца:

1. Разработка персонализированных алгоритмов дооперационной подготовки и хирургического лечения сочетанной врожденной клапанной патологии у новорожденных и младенцев с целью расширения показаний к коррекции, улучшения прогноза лечения и снижения частоты осложнений.
2. Совершенствование протоколов хирургической коррекции (включая анестезиологическое и перфузионное пособие) у новорожденных и детей первого года жизни с целью умень-

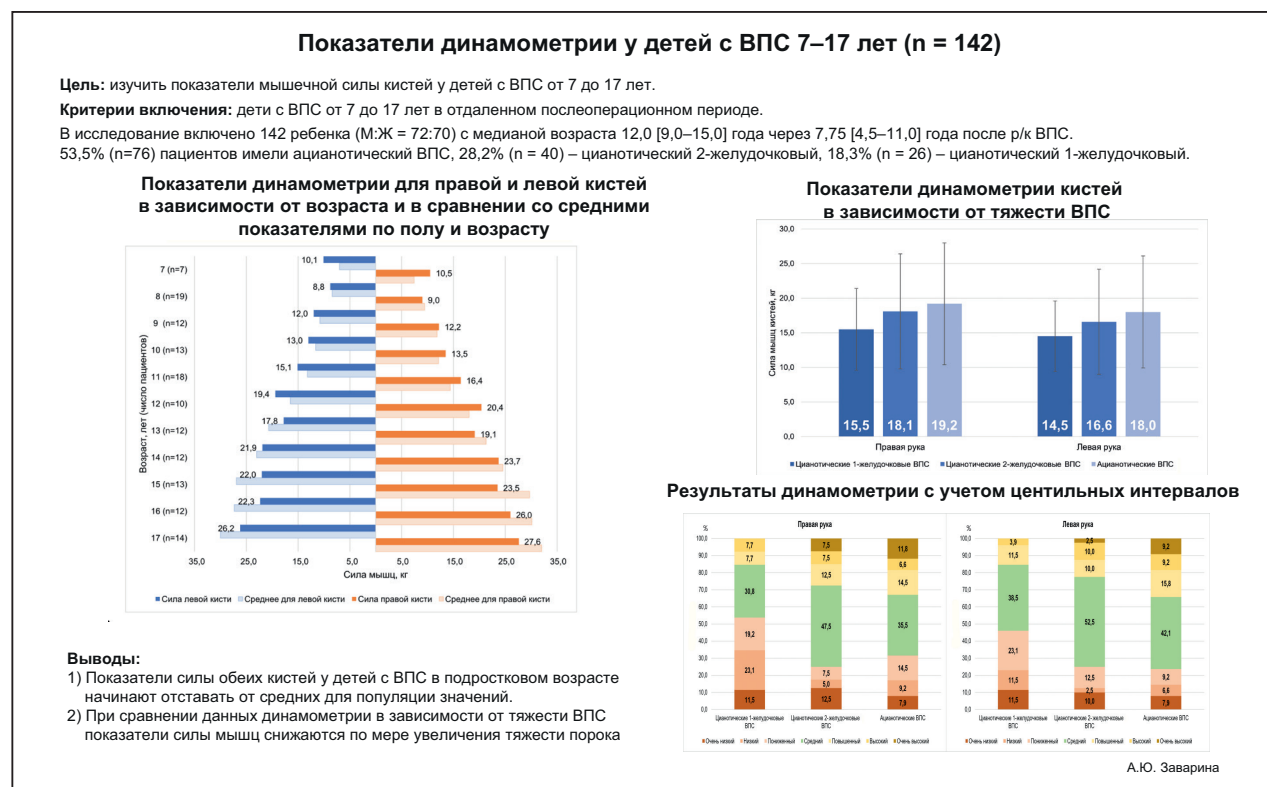


Рис. 64

- шения травматичности (минимизация продолжительности гипотермического воздействия или полный отказ от гипотермии у данной категории пациентов, этапный подход к хирургической коррекции у наиболее тяжелых пациентов).
3. Поиск и подбор оптимальных материалов при коррекции тяжелой клапанной патологии у новорожденных и детей первого года жизни.
4. Увеличение доли радикальных оперативных методик в периоде новорожденности с целью ранней нормализации гемодинамики и увеличения отдаленной «свободы» от повторных оперативных вмешательств у пациентов с сочетанными врожденными пороками сердца.
5. Мультимодальное лечение хронической тромбоэмболической легочной гипертензии.
6. Паллиативная хирургия идиопатической и схожих форм легочной гипертензии, в том числе легочно-аортальный анастомоз Поттса с клапаносодержащим протезом у больных без супрасистемной легочной гипертензии в покое.
7. Легочная гипертензия при патологии левых отделов сердца (в том числе исследовательская программа «Легочная гипертензия при приобретенных пороках сердца»).
8. Медикаментозное лечение различных форм легочной гипертензии.

Приобретенные пороки сердца

На рисунке 65 представлена динамика частоты выполнения операций у пациентов с приобретенными пороками сердца (ППС) и заболеваниями аорты с распределением по видам вмешательств. Динамика количества операций с искусственным кровообращением за последние несколько лет демонстрирует значительный рост: с 1645 больных в 2021 г. до 1970 в 2025 г. Представлена статистика по общему числу операций на клапанном аппарате сердца: возрастает количество как пластических операций, так и операций протезирования клапанов, а также сочетанных вмешательств. Число операций на аорте с использованием искусственного кровообращения также существенно выросло, в том числе за счет вмешательств на грудной и брюшной аорте, с приемлемыми показателями летальности. Согласно данным профильной комиссии по кардиохирургии под руководством академика РАН Л.А. Бокерия, Центр остается бессменным лидером по коррекции ППС.

В 2025 г. выполнено 94 торакоскопические операции. Обращает на себя внимание категория транскатетерных вмешательств. Если сложить два этих показателя – число операций на открытом сердце и эндоваскулярных процедур – общее число больных значительно превысило бы 2000, однако следует учитывать, что летальность у коморбидных пациентов в возрасте

Операции при ППС и заболеваниях аорты: распределение по видам вмешательств					
Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Операции с ИК	1645	1683	1879	1974	1970
Операции на клапанах с ИК	1482 (летальность 3,3%)	1499 (летальность 2,9%)	1647 (летальность 2,6%)	1708 (летальность 4,5%)	1694 (летальность 2,6%)
в том числе:					
пластика МК	194	187	188	183	195
протезирование	—	—	—	1128	1119
ППС + ИБС	192	181	229	214	185
Операции на аорте с ИК	163, в том числе 47 грудная и брюшная Ао (летальность 2,0–4,7%)	184, в том числе 45 грудная и брюшная Ао (летальность 2,1–4,8%)	232, в том числе 55 грудная и брюшная Ао (летальность 2,8–3,9%)	266, в том числе 45 грудная и брюшная Ао (летальность 2,1–3,7%)	276, в том числе 58 грудная и брюшная Ао (летальность 2,0–3,1%)
Торакоскопические операции	—	45	49	67	94
Транскатетерные операции	28	40	130	143	271
Госпитальная летальность (мин.–макс.), %	0,4–4,1	0,4–4,1	0,2–3,0	1,0–2,6	0,3–1,4
Летальность при операциях с ИК (мин.–макс.), %	3,2–4,0	1,3–4,4	1,2–4,7	1,8–5,7	1,8–3,9
Летальность (данные STS за 2022 г.)	Операции на клапанах – 2,7–4,5%, ППС+ИБС – 4,1–9,6%, АВА – 4,4–6,2%				

В 2025 г. выполнено 207 процедур TAVI (2024 г. – 93), MitraClip – 64 (2024 г. – 50), ВМП 3 – 275 (2024 г. – 142)

Рис. 65

старше 87 лет, а иногда и 90 лет, с выраженной «хрупкостью» и сочетанной патологией при выполнении открытых операций была бы существенно выше.

Динамика количества операций с искусственным кровообращением и послеоперационная летальность при лечении приобретенных пороков сердца представлены на рисунке 66. Вклад отделений в решение этой проблемы различен. В отделении реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий показатель смертности в 2025 г. составил 1,8% (в наиболее тяжелом 2023 г. – 4,7%). В отделении неотложной хирургии приобретенных пороков сердца летальность при операциях с искусственным кровообращением – 2,4%, что существенно ниже, чем годом ранее, однако отмечается некоторое снижение числа больных. В отделении реконструктивной хирургии и корня аорты в 2025 г. летальность составила 3,9% против 5,7% годом ранее, в отделении хирургического лечения интерактивной патологии – 2,9% против 5,6% годом ранее при сохранении уровня операций. Общее значение летальности при лечении ППС в прошлом году составило 2,6%, что является приемлемым показателем не только в масштабах российского опыта, но и на международном уровне.

Несколько научных тем, которые представляются нам наиболее интересными.

В **отделении реконструктивной хирургии и корня аорты** (заведующий – д.м.н. В.А. Мироненко) выполняются сложнейшие операции у пациентов с расслоением аорты и брахиоцефальных артерий. В отделении продолжена *разработка методики первичного протезирования брахиоцефальных артерий при коррекции аневризм и расслоений дуги аорты* (рис. 67). В исследование включено 382 пациента, разделенных на три группы: протезирование восходящей аорты, протезирование восходящего отдела и дуги аорты, протезирование нисходящего отдела, дуги аорты и брахиоцефальных артерий. Показано, что радикальное хирургическое вмешательство – протезирование восходящего отдела и дуги аорты при расслоении I типа – в отдаленном периоде демонстрирует лучшие результаты: показатели выживаемости через 10 лет наблюдения составили 72, 80 и 82%, соответственно, при достаточно убедительной выборке (полнота 64%). Расширение оперативного вмешательства на брахиоцефальные артерии не сопровождается риском развития острого нарушения мозгового кровообращения и повторных вмешательств в отдаленном периоде [58].

Продолжена *оценка непосредственных результатов хирургической коррекции аневризмы восходящей аорты и патологии аортального клапана по методике Bentall–de Bono из J-образной мини-стернотомии* (рис. 68). Оперировано 80 больных с хорошими результатами,

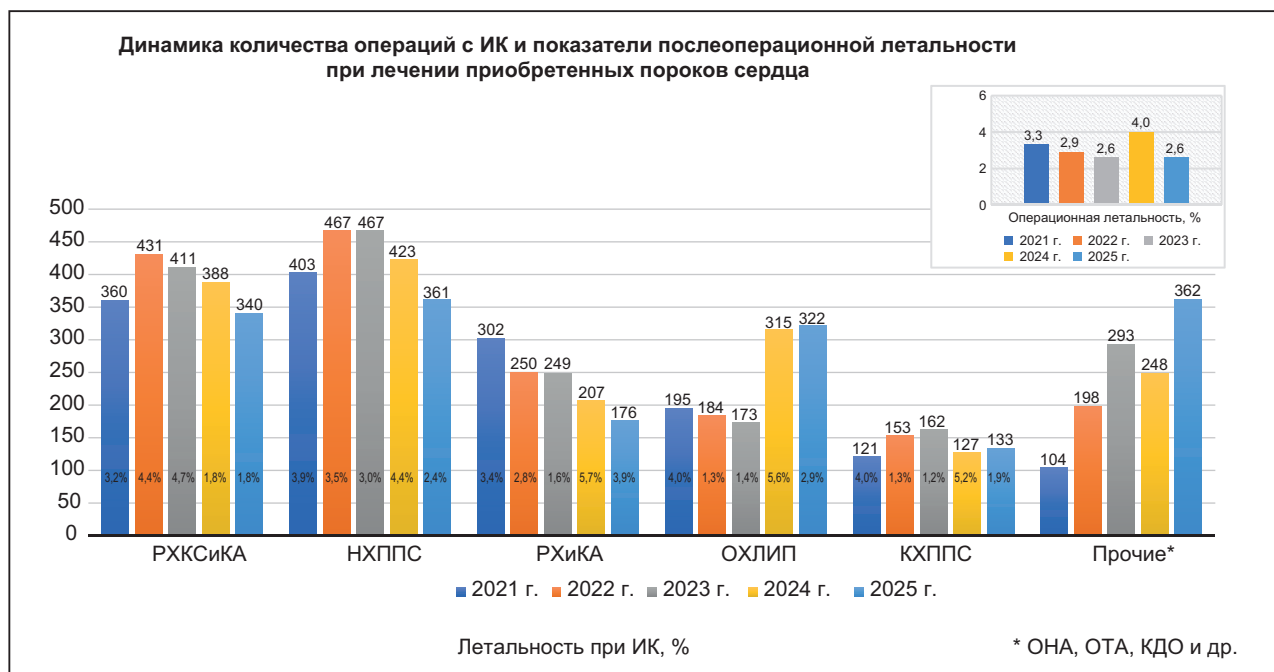


Рис. 66

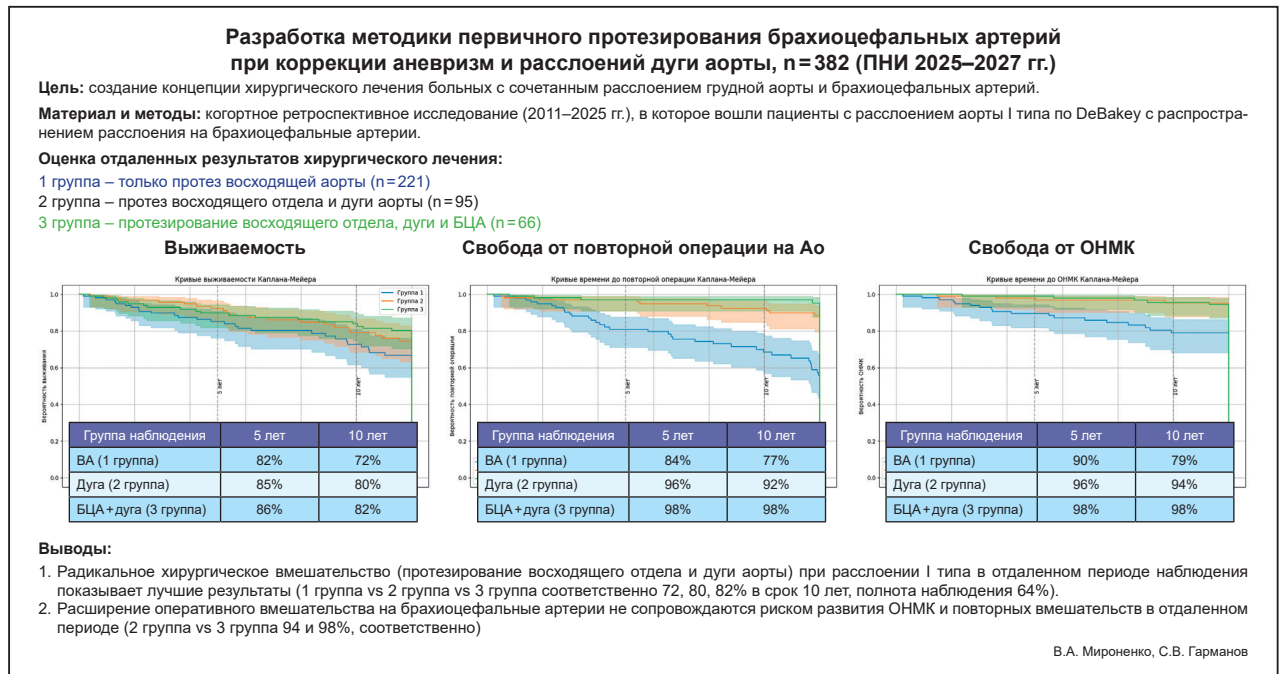


Рис. 67

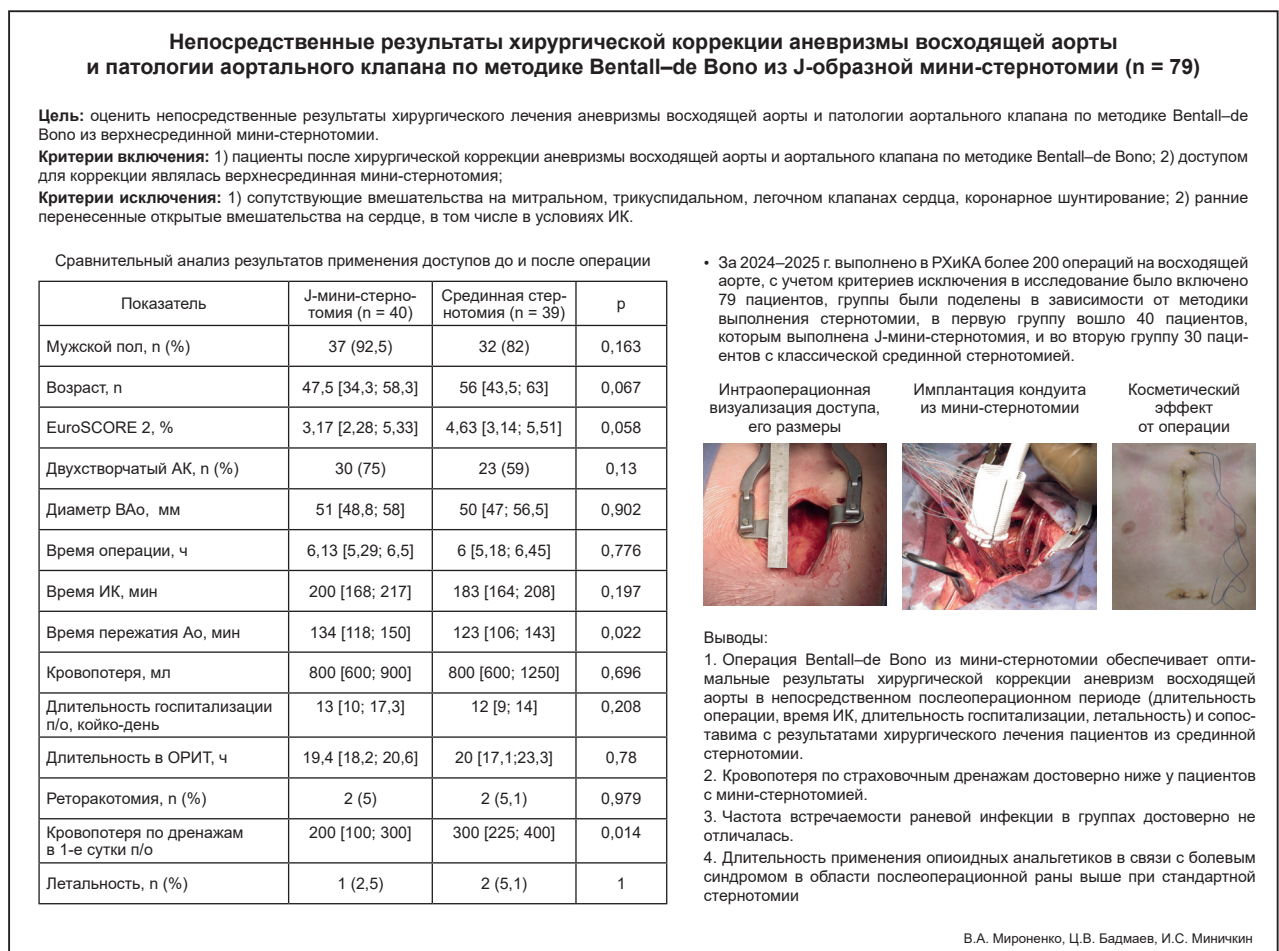


Рис. 68

включая косметический эффект, и минимальными негативными исходами. Показана динамика кровопотери по дренажам у пациентов при выполнении мини-стернотомии. По частоте раневой инфекции группы были сопоставимы. Длительность применения опиоидных анальгетиков в связи с болевым синдромом в области послеоперационной раны была выше при

стандартной стернотомии. У пациентов с мини-стернотомией отмечается улучшение качества жизни в послеоперационном периоде и удовлетворенность косметическим эффектом. Авторы добились необходимого результата, и данная методика имеет право на применение.

Под руководством д.м.н. В.А. Мироненко совместно с отделением патологической анатомии (заведующий – проф. Р.А. Серов) проведена работа **по обоснованию хирургической тактики при пограничном расширении восходящей аорты** (рис. 69). Показания к вмешательству на восходящей аорте возникают при ее диаметре от 4,5 до 5,5 см. Проведено сравнение ближайших результатов у пациентов с диаметром аорты более 5,5 см (показание для всех групп) и менее 5,5 см.

У пациентов с диаметром аорты более 5,5 см при гистологическом исследовании выявлены истончение интимы и кистозная дегенерация меди, что может свидетельствовать о риске неблагоприятных аортальных событий. Выявлена связь этих изменений с ультразвуковыми критериями увеличения напряжения стенки аорты. Показано, что у пациентов с меньшим диаметром аорты число неспецифических осложнений, связанных с проведением операции, будет таким же, как у пациентов с диаметром аорты более 5,5 см, что указывает на нецелесообразность замены аорты при небольшом ее диаметре.

Получена экспериментальная модель расширения стенки аорты, при гистологическом исследовании которой обнаружены изменения, сходные с изменениями морфологии стенки аорты при ее расширении у человека. Таким образом, имеется возможность изучить характер морфологических изменений стенки аорты в динамике и выявить изменения, предшествующие аортальной катастрофе. Кроме того, будет изучено влияние гемодинамики на формирование аневризмы, а также планируется генетическое исследование пациентов.

В отделении реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий (заведующий – к.м.н. П.В. Кахкцян) обобщен **опыт многокомпонентных реконструкций митрального клапана при ишемической митральной недостаточности** (рис. 70). Это замечательная школа члена-корреспондента РАН И.И. Скопина, которую продолжает П.В. Кахкцян. При анализе данных больных, оперированных за последние 15 лет, продемонстрирована «свобода» от митральной недостаточности при выполнении реконструктивной операции в 95% случаев при длительных периодах наблюдения и различной тактике. Анализ патогенетического механизма митральной недостаточности является необходимым условием для выбора соответствующей технологии реконструкции клапана. Техническая сложность аугментации передней митральной створки компенсируется ее значительным потенциалом. Ремоделирующая аннулопластика, реконструкция подклапанных структур, многокомпонентные вмешательства – все это позволило получить результаты, которые существенно превосходят результаты стандартных процедур [59, 60].

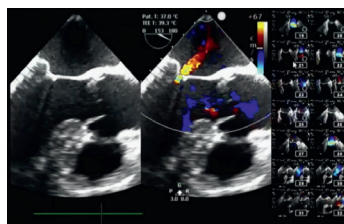
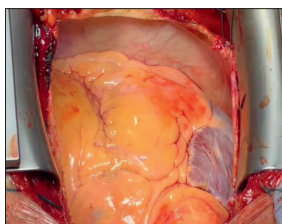


Рис. 69

Многокомпонентные реконструкции митрального клапана при ишемической митральной недостаточности (n = 94)

Цель: улучшить результаты хирургического лечения пациентов с ишемической недостаточностью митрального клапана

Материал и методы: 94 высокотехнологичные многокомпонентные реконструкции митрального клапана (2009–2025 гг.)



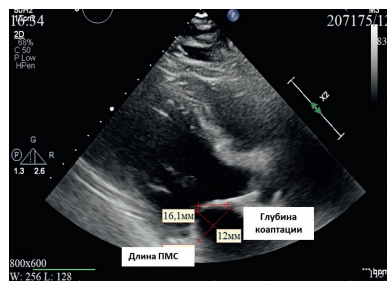
Показатель	Значение
ФВ ЛЖ	39,5±4,40%
КДО ЛЖ	186,2±25,3 мл
Время ИК	160,2±20,5 мин
Время ишемии миокарда	108,7±29, мин
Пик. градиент давления на МК	8,1±2,1 мм рт. ст.
Ср. градиент давления на МК	4,1±2,1 мм рт. ст.



НИР: статьи – 8, патенты – 2

Выводы:

1. На протяжении последних трех десятилетий подходы к коррекции претерпевали значительные изменения – от изолированного коронарного шунтирования, ремоделирующей аннулопластики, рестриктивной аннулопластики до истинно многокомпонентных вмешательств на клапанах сердца
2. Анализ патогенетического механизма митральной недостаточности является необходимым условием для выбора соответствующей технологии реконструкции клапана
3. Техническая сложность аугментации передней митральной створки компенсируется ее значительным потенциалом



Группа	Свобода от МН тяжелой степени в течение 2 лет
Рандомизированные клинические исследования (стандартные операции)	41%
Наши результаты (многокомпонентные реконструкции)	94,7%

П.В. Хакциян, М.С. Латышев, И.М. Цискаридзе

Рис. 70

В отделении неотложной хирургии приобретенных пороков сердца (заведующий – к.м.н. Д.А. Титов) разработаны *новые типы реконструктивных вмешательств при пороках трикуспидального клапана* (рис. 71). Оперировано 127 больных. Использовалось жесткое опорное кольцо для аннулопластики, повторяющее пространственный контур кольца трикуспидального клапана. Вмешательство показало отличные воспроизводимые результаты. Авторами предложена оригинальная хирургическая тактика при функциональной трикуспидальной недостаточности, включающая возможность использования шовной пластики и полоски.

Этим же отделением представлено *исследование отдаленных результатов реконструктивных вмешательств на митральном клапане при инфекционном эндокардите* у 76 больных (рис. 72). Критериями выполнения реконструктивных вмешательств авторы выбрали сохранность одной из комиссур, поражение не более одной трети передней створки и не более половины задней створки. Используемые хирургические техники представлены на рисунке. Показано, что подобные реконструктивные операции при инфекционном эндокардите выполнимы, безопасны и обеспечивают удовлетворительные отдаленные результаты. Успех операции зависит от степени поражения клапана, возбудителя и объема вмешательства [61].

Еще одна работа имеет приоритетный характер для нашего Центра и связана с разработкой и внедрением *инновационных торакоскопических и видеоассистированных технологий в кардиохирургическую практику с целью повышения эффективности хирургического лечения и снижения травматичности* (рис. 73). Эту работу несколько лет назад начал д.м.н. С.В. Рычин. Представлено сопоставление типов операций, их особенностей, времени искусственного кровообращения в сравнении между группами с доступом через правостороннюю мини-тораотомию с видеоподдержкой (VATS) и срединную стернотомию. Особый интерес представляют результаты анкетирования по опроснику физического функционирования. Применение VATS требует определенных затрат. Удовлетворенность внешним видом послеоперационного шва доминирует в группе мини-инвазивных вмешательств [62]. Это то, ради чего приходят наши пациенты, и то, что мы сегодня выполняем с минимальными рисками.

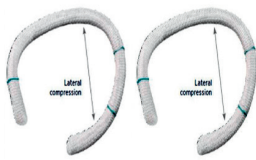
Разработка новых типов реконструктивных вмешательств при пороках трикуспидального клапана, n = 127 (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: разработка и внедрение в клиническую практику эффективных методов хирургической коррекции функциональной (вторичной) трикуспидальной недостаточности, основанных на анализе функции и геометрии правого желудочка.

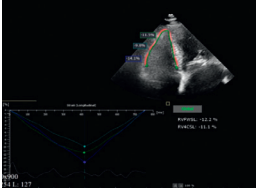
Материал и методы: ретроспективная часть исследования – 122 пациента с функциональной трикуспидальной недостаточностью и патологией левых отделов сердца; проспективная часть – n = 5

Критерии включения: в ретроспективную часть исследования – функциональная ТР ≥ II степени; в проспективную часть исследования – функциональная ТР ≥ III степени + наличие факторов риска позднего возврата ТР.

Жесткое опорное кольцо (ЖОК) Contour 3D



Измерение деформации правого желудочка



Предоперационные данные пациентов, которым имплантировано ЖОК

Показатель	M ± SD/Me	95% ДИ/Q ₁ –Q ₃	n	min	max
ФВ ЛЖ до операции, M ± SD	38,00 ± 9,7	25,96–50,04	5	28	51
TAPSE до операции, M ± SD	13,70 ± 2,17	11,01–16,39	5	11	17
ФИП ПЖ до операции, M ± SD	24,18 ± 6,01	16,71–31,65	5	15,6	32
ПД ССПЖ до операции, M ± SD	13,38 ± 3,48	7,84–18,91	4	10,1	17,6
ПД ПЖ до операции, M ± SD	13,18 ± 3,37	7,82–18,53	4	8,6	15,9

Выводы:

1. Использование ЖОК для аннулопластики ТК Contour 3D, повторяющего пространственный контур кольца ТК, воспроизводимо, безопасно и обеспечивает хорошие непосредственные результаты.
2. Разработанный алгоритм действий при функциональной трикуспидальной недостаточности позволяет уточнить показания к методу аннулопластики, расширить возможности и повысить безопасность реконструктивной хирургии ТК, улучшить результаты операций

Д.А. Титов, Б.В. Казумян

Хирургическая тактика при функциональной трикуспидальной недостаточности

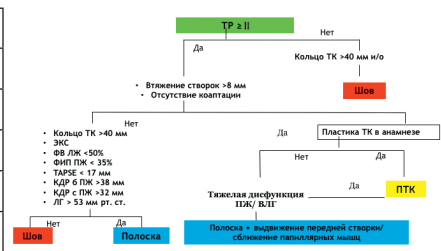


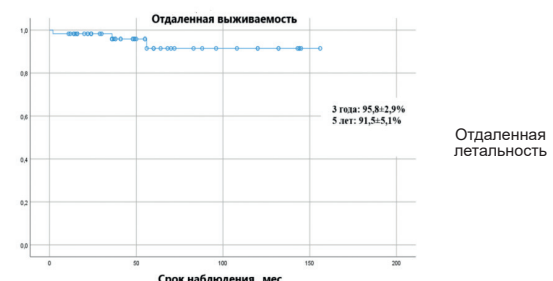
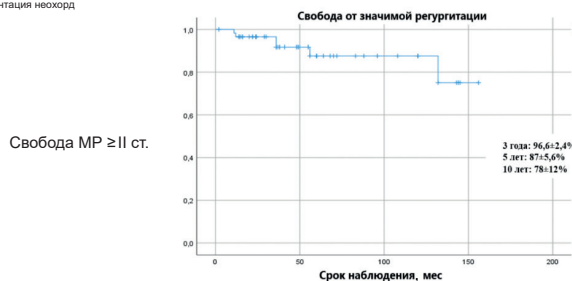
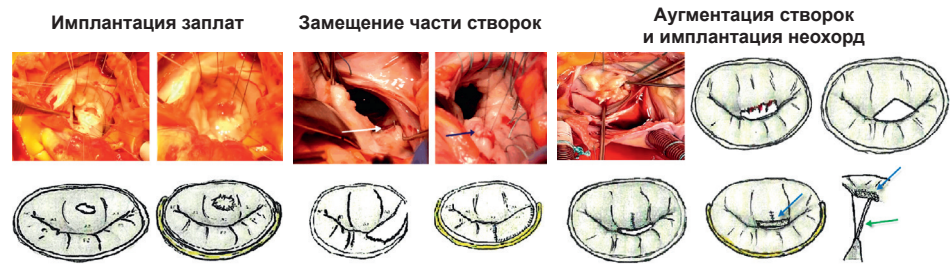
Рис. 71

Отдаленные результаты реконструктивных вмешательств на митральном клапане при инфекционном эндокардите (n = 76)

Цель: оценка отдаленных результатов реконструкции митрального клапана при инфекционном эндокардите.

Материал и методы: 2008–2025 гг. – 76 реконструкций митрального клапана при инфекционном эндокардите; 47 (61%) пациентов оперировано в активной фазе; 19% имели эмболические осложнения до операции.

Критерии включения: 1) сохранность одной из комиссур; 2) поражение не более 1/3 передней створки; 3) поражение не более 1/2 задней створки.



Выводы:

1. Реконструктивные операции на митральном клапане при инфекционном эндокардите выполнимы, безопасны и обеспечивают удовлетворительные отдаленные результаты.
2. Успех реконструктивных операций зависит от степени поражения клапана, возбудителя и объемов вмешательства.
3. В случаях выявления показаний к хирургическому лечению митральной недостаточности в условиях инфекционного эндокардита рекомендуется оперативное лечение в более ранние сроки с учетом коморбидного статуса пациента

Д.А. Титов, А.Г. Храмченков

Рис. 72

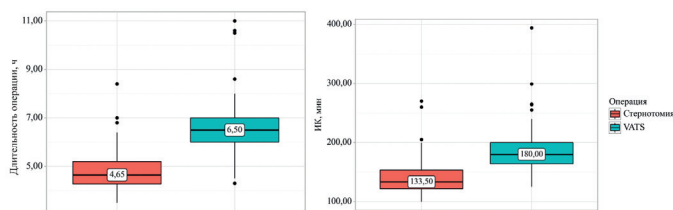
В настоящее время организуется специальная торакоскопическая операционная, на что получена поддержка. Надеюсь, в ближайшее время она будет укомплектована не только специальным столом, но и всеми необходимыми мониторами для вмешательств современного инновационного уровня.

Разработка и внедрение инновационных торакоскопических и видеоассистированных технологий в кардиохирургическую практику с целью повышения эффективности хирургического лечения и снижения травматичности операций у детей и взрослых (ПНИ 2022–2025 гг.)

Цель: оценить непосредственные результаты коррекции пороков атриовентрикулярных клапанов (митрального и трикуспидального), выполненной с использованием правосторонней мини-торакотомии с видеоподдержкой по сравнению с операциями из полной срединной стернотомии.

Материал и методы: 1 группа (n=44) – пациенты с доступом через полную срединную стернотомию; 2 группа (n=51) – пациенты с доступом через правостороннюю мини-торакотомию с видеоподдержкой (VATS). Дизайн исследования – Propensity score matching (ретроспективный подбор статистически однородной группы, при применении новой методики у всех подходящих пациентов).

Длительность операции и время ИК в сравнении между группами



Результаты анкетирования по опроснику «Composite Physical Function»

Показатель	VATS	Стернотомия	P
Ограничение использования душа	38,3	56,8	0,004
Ограничение выполнения тяжелой работы по дому	37,27	59,33	0,0024
Ограничение чрезмерно тяжелых активностей	44,55	74	<0,05
Острота боли в течение первых двух дней после операции			
Лежа в постели при спокойном дыхании	27,39	11,29	0,03
Острота боли через 2 нед	23,64	8,71	0,03
Удовлетворенность внешним видом рубца	87,88	65,56	0,0014

Выводы:

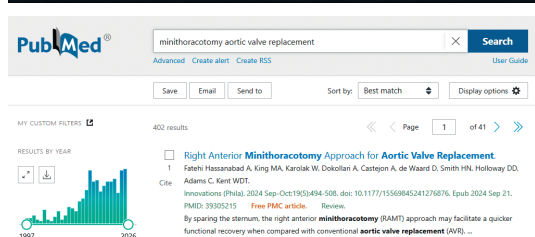
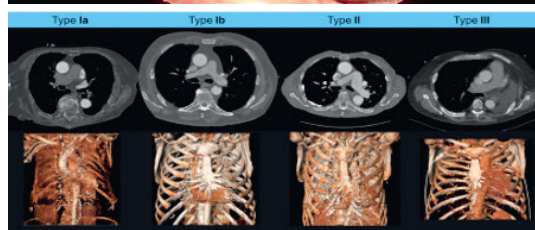
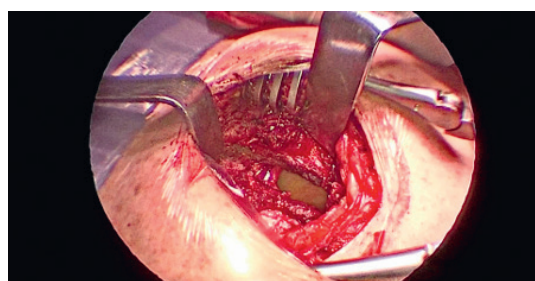
1. Длительность операции, ИК и пережатия аорты во второй группе были больше ($p < 0,05$).
2. Продолжительность ИВЛ достоверно не отличалась между группами.
3. Пребывание в ОРИТ и длительность госпитализации в первой группе были статистически больше ($p < 0,05$).
4. Новых нарушений ритма сердца было больше в первой группе ($p < 0,05$), а пневмоторакс, требующий дренирования, чаще наблюдался во второй группе ($p < 0,05$).
5. По данным анкетирования существенные различия во времени восстановления были выявлены в аспектах самостоятельного пользования душем, выполнении тяжелой работы по дому, занятий чрезмерно тяжелыми активностями в пользу мини-торакотомии. Хотя значимых различий в остальных вопросах не выявлено, результаты были в пользу боковой торакотомии. Последняя также позволяет достичь большей удовлетворенности пациентов лечением и более быстрой реабилитации.

С.В. Рычин, Р.А. Лазарев, Ф.А. Хаммуд, В.И. Терещенко, К.Е. Квеквесири

Рис. 73

На рисунке 74 представлены данные отделения кардиохирургии приобретенных пороков сердца (заведующий – д.м.н. С.В. Рычин) по протезированию аортального клапана через правостороннюю мини-торакотомию. Выполнено 4 операции. При данном виде вмешательства особое внимание следует уделять предоперационному обследованию для оценки технической возможности использования этого доступа. Компьютерная томография позволяет определить положение аорты относительно грудины, расстояние и плоскость расположения аортального клапана, что помогает спланировать операцию и выявить противопо-

Протезирование АК через правостороннюю мини-торакотомию (n=4)



Разработка и внедрение протокола предоперационного обследования и критериев отбора пациентов позволяют минимизировать риск интраоперационных конверсий

С.В. Рычин

Рис. 74

казания к ней. Если восходящая аорта более чем на половину выходит за правый край грудины (тип Ia и Ib), то коррекция порока аортального клапана через переднюю правостороннюю мини-торакаотомию возможна и относительно безопасна. В остальных случаях расположения аорты (тип II и тип III) хирургическое вмешательство из этого доступа сопряжено с риском неадекватной визуализации структур корня аорты. Разработка и внедрение протокола предоперационного обследования и критериев отбора пациентов позволили избежать интраоперационных конверсий [63].

Согласно данным PubMed, интерес к данной методике операции увеличивается с каждым годом, к настоящему времени насчитывается 402 публикации. В отечественной литературе отмечаются единичные публикации, описывающие первый опыт использования правосторонней передней мини-торакаотомии для коррекции изолированного порока аортального клапана. Данная методика, несомненно, привлекает наших пациентов и расширяет наши возможности.

Мини-инвазивная хирургия и торакоскопические технологии с использованием видеоподдержки представлены на рисунке 75. На сегодняшний момент выполнено 924 операции. Они касаются ИБС, ВПС (сосудистых колец, коррекции септальных дефектов), ППС и нарушений ритма сердца.

Медицинская реабилитация в Институте кардиохирургии им. В.И. Бураковского и перспективы развития отражены на рисунке 76. В прошлом году открыто «взрослое» отделение на 15 коек, на что получена специальная субсидия. В реабилитации применяются практически все известные методы неинвазивной диагностики, включая кардиореспираторное тестирование, дыхательные пробы, психологическую диагностику, ультразвуковое исследование. В распоряжении имеется широкий арсенал технологических средств: эргометрическая система кардионагрузок, физиотерапевтические методы лечения, метаболический мониторинг пациентов кардиохирургического профиля, комплекс методик с использованием виртуальной реальности. В рамках дооснащения в скором времени будет получена аэравитационная беговая дорожка – система с биологической обратной связью, основанная на технологиях NASA (использование разности давления воздуха для разгрузки веса тела, принцип «плавания» над дорожкой) [64–66].

Перспективы работы отделения: развитие взаимосвязанной системы реабилитационной службы Центра (1-й и 2-й этапы стационарной медицинской реабилитации); разработка протоколов преабилитации в кардиохирургии; совершенствование междисциплинарной реабилитационной команды, стратегия многокомпонентной модели помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями с учетом факторов риска и использования ключевых компонентов реабилитации (физические тренировки, аппаратное лечение, психологическое консультирование и обучение больного); развитие программ Школы пациентов: формирование приверженности изменению образа жизни, терапии и физической активности; программы, направленные на обучение копингу и саморегуляции.

Мини-инвазивная хирургия и торакоскопические технологии с использованием видеоподдержки (2022–2025 гг.)							
Раздел	Отделение	Методика	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Всего
Коронарная хирургия	ОМИХ	Коронарная хирургия с видеоподдержкой (VATS) + выделение кондуитов	6	39	19	20	84
	КДО	Коронарная хирургия с видеоподдержкой (VATS) + выделение маммарной артерии	37	40	24	25	126
		Эндоскопические методы забора кондуитов (БПВ/ЛА)	47	54	50	62	213
Врожденные пороки сердца	НХВПС	Мини-доступ с использованием видеоподдержки в условиях периферического ИК для коррекции ДМПП	0	7	5	11	23
		Торакоскопическая хирургия врожденных пороков сердца (разобщение сосудистого кольца, клипирование ОАП)	19	16	21	20	76
Приобретенные пороки сердца	КХППС	Правосторонняя мини-торакотомия с видеоподдержкой для коррекции пороков атриовентрикулярных клапанов	21	22	44	23	110
	РХиКА	Мини-инвазивная хирургия с видеоподдержкой у пациентов с патологией МК, восходящей аорты и опухолями сердца	18	23	11	1	53
	РХКСиКА	Мини-инвазивная хирургия пороков митрального и аортального клапанов	6	4	12	70	92
Нарушения ритма сердца	ОТА	Торакоскопическое и гибридное лечение ФП	24	36	36	51	147
Итого:			178	241	222	283	924

Рис. 75

Медицинская реабилитация (МР) в Институте кардиохирургии им. В.И. Бураковского и перспективы развития



Рис. 76

Отделение реабилитации начинает работать в полную силу с использованием всех технологий. Рекомендую всем «взрослым» отделениям направлять в него пациентов.

В 2025 г. выполнены новые и уникальные операции (рис. 77–79):

1. Пациентка З., 67 лет. Диагноз: кальцинированный аортальный порок (критический стеноз и недостаточность III степени), кальцинированный митральный порок (стеноз и недостаточность III степени). Операция: протезирование митрального и аортального клапана в сочетании с протезированием митрально-аортального контакта (операция Commando). Хирург: к.м.н. Д.А. Титов.

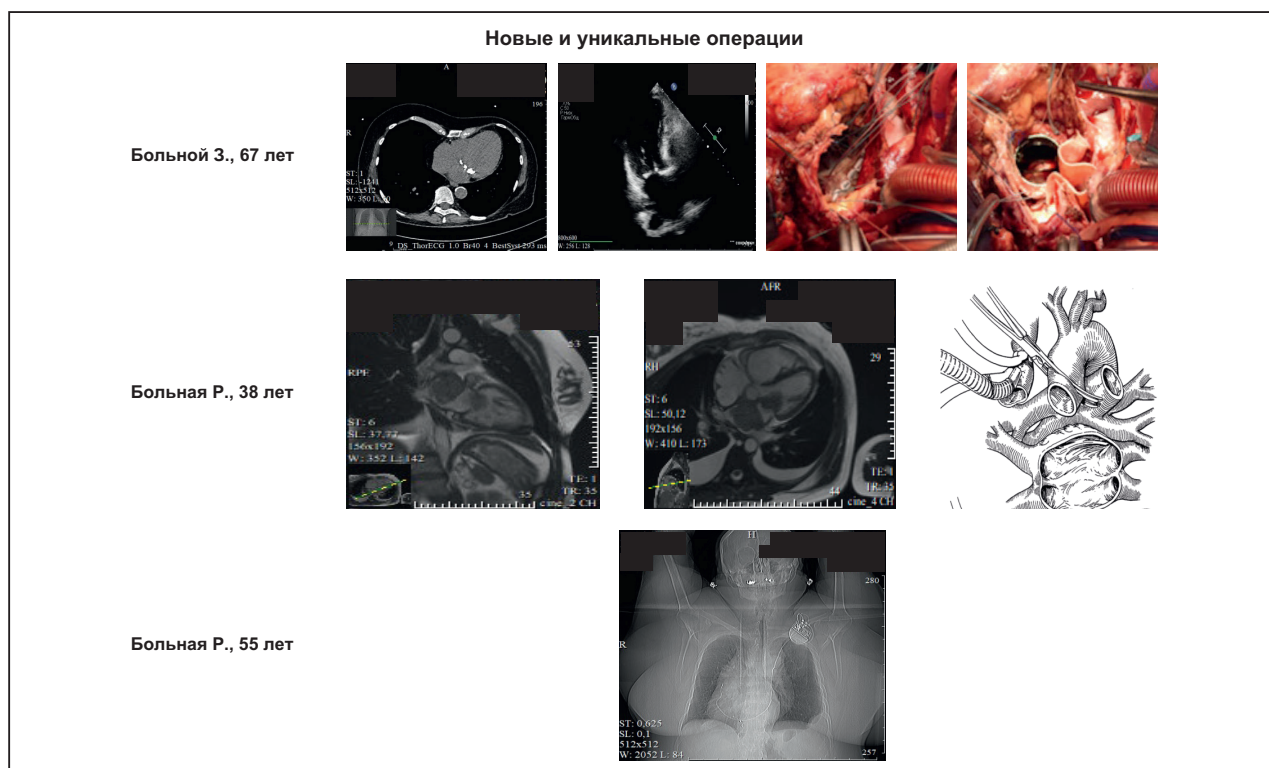
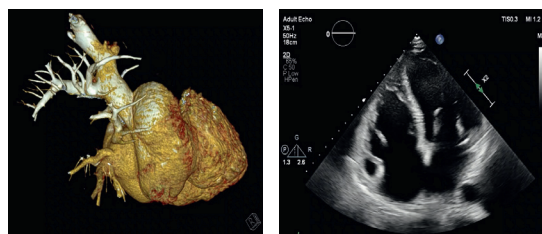


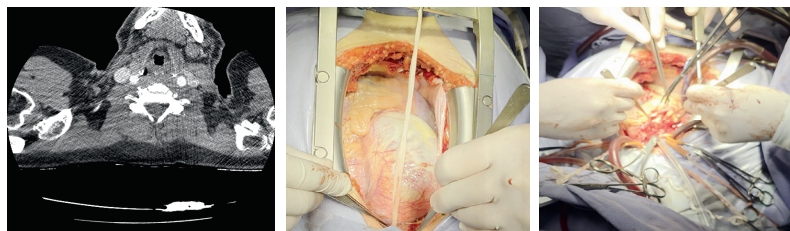
Рис. 77

Новые и уникальные операции

Больной Л., 62 года, ESC2 = 4,32%



Больной В., 48 лет, ESC2 = 6,54%



Больной Г., 65 лет, ESC2 = 2,00%

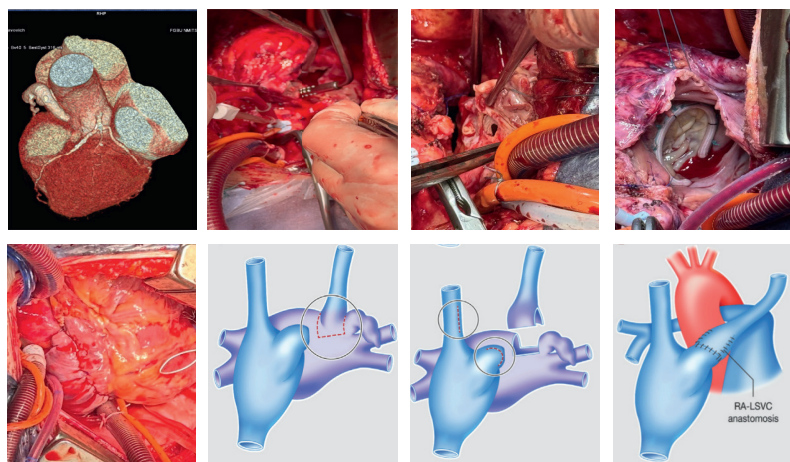
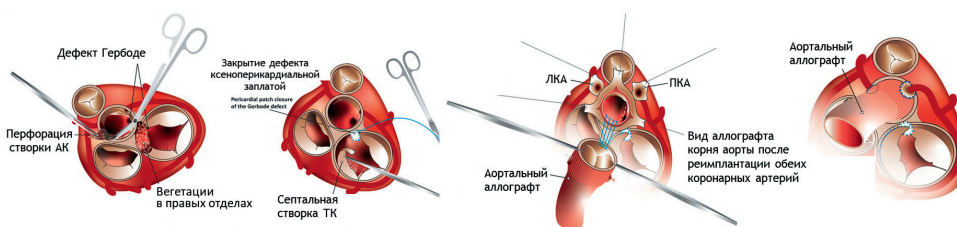
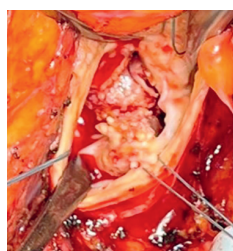


Рис. 78

Уникальная и редкая операция при деструкции ФК аортального клапана и корня аорты,
ДМЖП при инфекционном эндокардите

Больной Л., 42 года



- Развитие дефекта между выводным трактом ЛЖ и правыми отделами сердца (вариант дефекта Гербоде) является опасным для жизни осложнением ИЭ аортального и трехстворчатого клапанов. Частота дефекта составляет 1,8% при ИЭ нативного клапана и 3,5% при ИЭ протезированного клапана
- Сброс крови слева направо с перегрузкой объемом правых отделов и полной блокадой сердца часто развивается у этих пациентов, что может привести к кардиогенному шоку и отеку легких, которые не поддаются лечению. Эти пациенты имеют высокую степень хирургического риска, смертность достигает 55%.
- В связи с возможным деструктивным распространением инфекции при ИЭ в области разных структур сердца (ДМЖП, корень Ао, ТК с желудочковой стороны) хирургическое лечение нестандартно (с использованием аллогraftов, пластических материалов)

Рис. 79

2. Пациентка Р., 38 лет. Диагноз: лейомиосаркома левого предсердия и митрального клапана. Операция: гемиаутоотрансплантация сердца, резекция опухоли, пластика митрального клапана. Хирург: к.м.н. Д.А. Титов.

3. Пациентка Р., 55 лет. Диагноз: врожденный порок сердца, декстрокардия, двустворчатый аортальный клапан, аневризма восходящего отдела аорты. Операция: протезирование аортального клапана и восходящей аорты (операция Уита). Хирург: к.м.н. Д.А. Титов.

4. Пациент Л., 62 года. Диагноз: недостаточность митрального и трикуспидального клапанов, частичный аномальный дренаж легочных вен. Операция: многокомпонентная реконструкция митрального клапана с аннулопластикой на опорном кольце Мемо 3D № 38; пластика трикуспидального клапана на опорном кольце «МедИнж» № 34; коррекция частичного аномального дренажа легочных вен. Хирург: к.м.н. П.В. Кахкцян.

5. Пациент В., 48 лет. Диагноз: аневризма восходящего отдела аорты, недостаточность аортального, митрального и трикуспидального клапанов. Вмешательство: операция Bentall–de Bono, протезирование дуги аорты с реимплантацией брахиоцефальных артерий в конduit; шовная аннулопластика митрального клапана; пластика трикуспидального клапана по Де Вега. Хирург: к.м.н. П.В. Кахкцян.

6. Пациент Г., 65 лет. Диагноз: фистула правой коронарной артерии, недостаточность митрального и трикуспидального клапанов. Операция: перевязка фистулы правой коронарной артерии, пластика митрального клапана на опорном кольце «МедИнж-34» с ушиванием ушка левого предсердия изнутри, пластика трикуспидального клапана на опорном кольце «МедИнж-36». Хирург: к.м.н. П.В. Кахкцян.

7. Пациент Ш., 42 года. Диагноз: вторичный активный инфекционный эндокардит аортального клапана, недостаточность аортального клапана III степени, формирование прорыва в правый желудочек, инфекционный эндокардит трикуспидального клапана с вегетациями с желудочковой стороны, аневризма восходящего отдела аорты, относительная недостаточность митрального клапана III степени, недостаточность кровообращения 2Б стадии, функциональный класс IV, состояние после вальвулопластики аортального клапана (1992 г.). Операция: протезирование корня и восходящего отдела аорты криосохраненным аллогraftом по методике «свободный корень»; пластика дефекта межжелудочковой перегородки ксеноперикардальной заплатой; вегетэктомия и санация трикуспидального клапана; аннулопластика митрального клапана на опорном кольце из PTFE. Хирург: д.м.н. Г.А. Шамсиев.

Перспективные научные направления:

1. Малоинвазивная хирургия приобретенных пороков сердца, в том числе при многоклапанных пороках: уменьшение травматичности операций за счет оптимизации хирургического доступа и увеличения физиологичности коррекции.

2. Разработка алгоритма выбора методики хирургической коррекции ишемической митральной недостаточности на основе математического моделирования.

3. Сочетанные операции на клапанах сердца и коронарных артериях, аорте и периферических сосудах.

4. Бесшовные и бескаркасные биологические клапаны в хирургии аортальных пороков у пациентов с высоким хирургическим риском и с узким фиброзным кольцом аортального клапана.

5. Разработка хирургических методик и применение различных, в том числе новых видов протезов с целью профилактики несоответствия «протез-пациент» у больных с аортальным пороком.

6. Митральные аллогraftы в хирургии приобретенных пороков сердца.

7. Хирургическое лечение пациентов с приобретенной патологией клапанов сердца и выраженной диастолической сердечной недостаточностью.

8. Коррекция клапанов сердца и коарктации аорты путем аорто-аортального шунтирования из единого срединного стернотомного доступа.

9. Разработка алгоритма множественного артериального доступа при операциях на восходящем отделе и дуге аорты с минимизацией времени циркуляторного ареста и ишемии миокарда.

10. Хирургическое моделирование корня и восходящего отдела аорты с восстановлением функции аортального клапана.

11. Современные подходы в оптимизации хирургической инвазивности в сочетании с комплексными анестезиологическими подходами с целью достижения условий для ранней активизации больных.

12. Разработка, внедрение и оценка новых мини-инвазивных (видеоассистированных) методик в кардиохирургии взрослых с целью повышения эффективности хирургического лечения, снижения травматичности и повышения удовлетворенности пациентов.
13. Ретроспективный анализ комплексного метода профилактики инфекции области хирургического вмешательства с целью создания протокола, основанного на статистически значимых предикторах развития инфекции и методах профилактики.
14. Хирургическое лечение и разработка программ кардиохирургической реабилитации взрослых пациентов с пороками сердца и коморбидной патологией с использованием индивидуальных протоколов аэробных физических тренировок, психологической поддержки и аппаратных методов восстановления.

Сосудистая хирургия

На рисунке 80 представлено общее количество операций при сосудистой патологии и распределение по видам вмешательств. Показатель вырос до 2975 в 2025 г. Количество операций на аорте без искусственного кровообращения увеличилось с 216 до 275 в 2025 г. с минимальными рисками для пациентов. Почти на 27% увеличилось число операций на периферических артериях. На 61,1% увеличилось число вмешательств по поводу атеросклероза брахиоцефальных артерий. Чрескожные вмешательства: эндопротезирование аорты – 63, на почечных артериях – 103, на подвздошно-бедренном сегменте – 263. Их число существенно выросло за последние годы при приемлемых показателях летальности.

На рисунке 81 представлена динамика количества операций по поводу сосудистой патологии в Центре. Увеличивается число операций на аорте с искусственным кровообращением и без его использования (ВМП 3), а также гибридных операций. Операционная летальность, будучи и без того невысокой, продолжает снижаться.

Вклад отделений: на первом месте отделение хирургии магистральных и периферических артерий, которое увеличило число пролеченных больных в 2 раза. Этому подразделению был передан дополнительный коечный фонд (8 коек), проф. В.С. Аракелян и д.м.н. В.Г. Папиташивили разумно им распорядились. Отделение ОВДА также увеличило число пролеченных больных и также демонстрирует удовлетворительные результаты.

Общее количество операций при сосудистой патологии и распределение по видам вмешательств					
Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Общее количество операций	2036	2150	2467	2538	2975 ↑17,2%
Операции на аорте без ИК/летальность	216/0,2%	224/0,2%	316/0,2%	287/0,2%	275/0,2%
Операции на периферических артериях/летальность	298/0,1%	305/0,1%	375/0,1%	384/0,1%	486/0,1% ↑26,6%
Операции на БЦС (летальность 0,1%)	529	553	593	588	584 ↑61,1%
Гибридные операции (пациенты с критической ишемией н/к)	–	8	43	72	116
Операции на венах и лимфатических сосудах (летальность 0%)	416	470	484	491	542
ЧКВ, всего	577	598 в том числе: эндопротезирование аорты – 37, БЦА – 206, почечные артерии – 62, подвздошно-бедренный сегмент – 134, прочие – 159	699 в том числе: эндопротезирование аорты – 41, БЦА – 279, почечные артерии – 56, подвздошно-бедренный сегмент – 162, прочие – 161	716 в том числе: эндопротезирование аорты – 76, БЦА – 264, почечные артерии – 51, подвздошно-бедренный сегмент – 150, прочие – 175	972 ↑35,6% в том числе: эндопротезирование аорты – 63, БЦА – 293, почечные артерии – 103, подвздошно-бедренный сегмент – 263, прочие – 250
Госпитальная летальность (мин.–макс.), %	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1
Летальность (данные ESVS https://www.esvs.org/)	При операциях на аорте с ИК 2,3 – 5,9% При операциях на периферических артериях 0,4–1,6%				

* Операции с ИК, выполненные в отделении артериальной патологии (n=58), представлены в разделе ППС.

Рис. 80

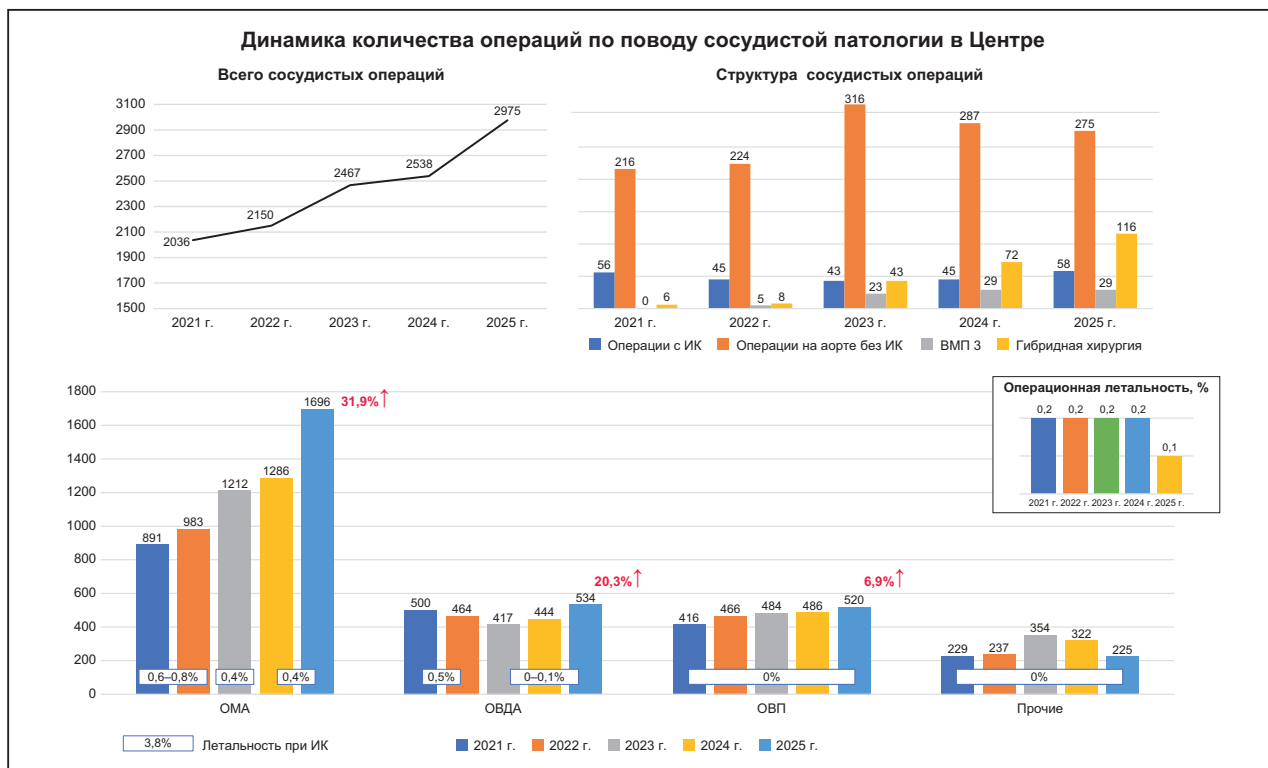


Рис. 81

В отношении научно-практической работы хочу прокомментировать несколько исследований.

Отделением хирургии магистральных и периферических артерий (заведующий – д.м.н. В.Г. Папиташвили) представлена работа *«Современная стратегия профилактики ишемии спинного мозга при операциях на аорте»*, которая основана на наблюдении 960 пациентов за последние 25 лет (рис. 82). Отражена динамика летальности и частоты спинальных инсультов. Это крайне тяжелые осложнения. В мировой практике частота спинальных инсультов превышает 10%, в некоторых клиниках достигает 12% и ассоциирована с летальными исходами. По нашим данным, по всем вариантам лечения доля ишемии спинного мозга достигает 4%, а летальность при этом – 8%. Мы находимся в мировом тренде, но продолжаем искать способы снижения количества осложнений. Разработанная стратегия включает этапный подход, реваскуляризацию подключичных и подвздошных артерий, поддержание адекватной перфузии, максимально быстрое восстановление коллатерального кровотока, дренирование спинномозговой жидкости для улучшения перфузии спинного мозга, поддержание среднего артериального давления и уровня гематокрита [67, 68]. Исследование продолжается как в клинике, так и в экспериментальных работах, с тщательным анализом каждого случая тяжелых и летальных исходов.

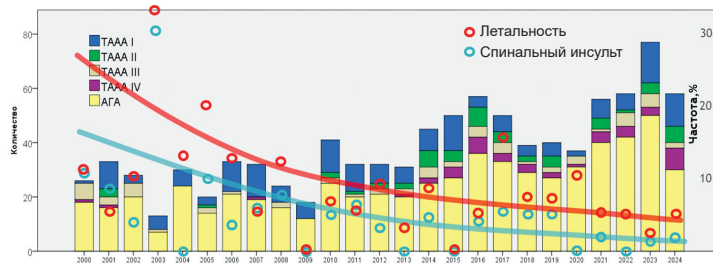
Традиционное направление отделения ОМА – *лечение аортomezентериальной компрессии левой почечной вены* (рис. 83). Определены современные тенденции хирургического лечения, проанализированы непосредственные и отдаленные результаты у 112 пациентов. Показана структура хирургических вмешательств по годам, проведен сравнительный анализ транспозиции левой почечной вены и транспозиции гонадной вены. Наилучшие результаты при тазовом венозном полнокровии (поясничная и абдоминальная боль) получены при транспозиции гонадной вены; транспозиция левой почечной вены показана пациентам с признаками флебогипертензии левой почки (протеинурия, гематурия). Предикторами рецидива явились ультразвуковые показатели и выраженная симптоматика до операции. Доказано, что реконструктивные операции позволяют провести коррекцию флебогипертензии левой почечной вены. Представленный опыт и данные литературы указывают на целесообразность тактики, основанной на использовании основной рефлюкс-зависимой вены в качестве шунта для ренокавальной реконструкции [69].

Современная стратегия профилактики ишемии спинного мозга при операциях на аорте (n=960)

- Этапный подход, реваскуляризация подключичных и подвздошных артерий
- Поддержание адекватной перфузии дистальных отделов аорты
- Максимально быстрое восстановление коллатерального кровотока
- Дренирование спинномозговой жидкости для улучшения перфузии СМ
- Поддержка среднего АД для улучшения коллатерального кровоснабжения СМ
- Предотвращение феномена «обкрадывания» сегментарных артерий
- Поддержание гематокрита > 30%
- Идентификация (до/интраоперационно) и реимплантация критических межреберных артерий
- Нейромониторинг

Результаты за 25 лет

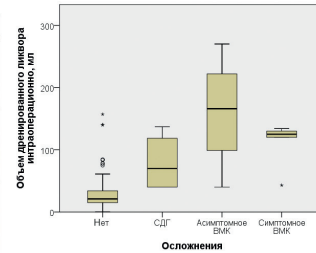
База данных: АГА и ТААА, 2000–2024 гг., 960 пациентов, 1261 операция



Выводы: разработанная концепция профилактики ишемического повреждения спинного мозга при операциях на аорте с учетом возможных осложнений и опыта Центра позволила значительно снизить частоту данного осложнения и тем самым улучшить результаты лечения

Результаты Центра

Тип	Ишемия СМ	Летальность
Все	37 (3,9%)	75 (7,8%)
АГА	12 (1,9%)	28 (4,5%)
ТААА I	7 (3,9%)	17 (9,4%)
ТААА II	10 (18,9%)	10 (18,9%)
ТААА III	8 (13,3%)	17 (28,3%)
ТААА IV	0	3 (6,6%)
Одномоментно	17 (11,3%)	32 (21,3%)
Этапные	3 (2%)	11 (7,2%)



Метаанализ и ретроспективный анализ осложнений дренирования СМЖ
Частота тяжелых осложнений дренирования СМЖ:
 1,6% (ДИ 95%: 1,3–2) – метаанализ 71 исследования (n=10798)
 2,7% – ретроспективное исследование НМИЦ ССХ (n=331, 2000–2024 гг.)
Фактор риска осложнений дренирования:
 Объем дренирования СМЖ (интраоперационно) > 40 мл

В.С. Аракелян, В.Г. Папаташвили, И.Н. Щаницы

Рис. 82

Современные тенденции хирургического лечения аортомезентеральной компрессии левой почечной вены (АМК ЛПВ), n=112 (с 2000 г.)

Цель: улучшение непосредственных и отдаленных результатов лечения пациентов с аортомезентеральной компрессией левой почечной вены за счет выбора оптимальной хирургической тактики.

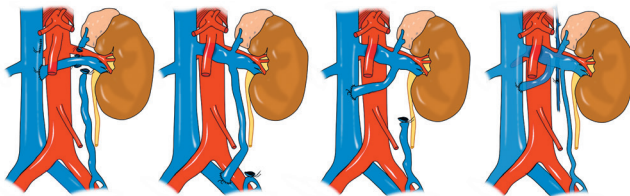
Симптомы аортомезентеральной компрессии левой почечной вены

АГ, %	81 (72,3)
АГ, мм рт. ст.	150 [128–172]
Абдоминальная боль, %	27 (24,1)
Поясничная боль, %	42 (37,5)
Синдром Данбара, %	22 (19,6)
Синдром Мея–Тернера, %	3 (2,7)

Сравнение различных методов лечения

Показатель	Тип операции				P
	Транспозиция ЛПВ (n=74)		Транспозиция ГВ (n=38)		
	До	После	До	После	
Абдоминальная боль, n (%)	20,3	14,9	66,7	16,7	0,026
Поясничная боль, n (%)	32,4	13,5	100	33,3	<0,001
АГ, n (%)	70,3	9,5	100	33,3	<0,001
АГ, мм рт. ст.	150 [134–170]	120 [115–130]	120 [118–165]	120 [120–141]	<0,001
Протеинурия, n (%)	33,8	20,3	16,7	16,7	0,008
Гематурия, n (%)	50,0	8,1	33,3	0 (0,0)	<0,001

Опыт Центра в лечении АМК левой почечной вены



Транспозиция ЛПВ	Оварио- (тестикуло)-илеокальный анастомоз	Оварио- (тестикуло)-каваальный анастомоз	Пояснично-каваальный анастомоз
1989–1996 (n=4) 2000–2025 (n=74)	1989–1996 (n=159) 2000–2025 (n=19)	1989–1996 (n=0) 2000–2025 (n=19)	2025 г (n=1)

Предикторы рецидива

Показатель	Наличие рецидива (n=22)	Отсутствие рецидива (n=90)	P
Абдоминальная боль, n (%)	70,0	17,1	0,001
Поясничная боль, n (%)	100,0	28,6	<0,001
АГ, мм рт. ст.	190 [180–200]	150 [131–160]	0,001
Гипотензивная терапия, n (%)	100,0	32,9	<0,001
Гематурия, да (%)	90,0	42,9	0,006
УЗ-градиент давления в ЛПВ, мм рт. ст.	9,00 [8,00–9,75]	5,00 [3,00–7,00]	0,002
УЗ-соотношение размеров ЛПВ, раз	5,40 [5,00–6,42]	7,00 [6,70–8,30]	<0,001
Угол отхождения ВБА, °	25,38 ± 2,92	27,89 ± 5,23	0,037
Вариоцеле/овариоцеле, %	38,6	80,0	0,018
Венографный градиент, мм рт. ст.	11,00 [10,00–12,50]	6,50 [2,10–46,00]	0,043

Выводы:

1. Реконструктивные операции позволяют провести коррекцию флегмогипертензии ЛПВ
2. Индивидуальный подход с созданием адекватного венозного оттока из ЛПВ или устранение компрессии ЛПВ позволяет улучшить результаты лечения пациентов с АМК
3. Наилучшие результаты в случаях тазового венозного полнокровия (симптомы в виде поясничной и абдоминальной боли) получены при выполнении транспозиции гонадной вены; транспозиция левой почечной вены показана у пациентов с признаками флегмогипертензии левой почки (с симптомами в виде протеинурии, гематурии)

В.С. Аракелян, В.Г. Папаташвили

Рис. 83

Весьма интересной представляется *оценка результатов хирургического лечения пациентов с аневризмами ветвей почечной артерии* (рис. 84). За последние 10 лет пролечено 84 пациента, большинство были направлены нефрологами с рекомендацией нефрэктомии.



Рис. 84

У большинства пациентов причиной являлась фибромышечная дисплазия. В 85,7% случаев выполнена реконструкция ветвей почечной артерии без использования синтетического материала, протезирование проведено у 14,3% пациентов. В послеоперационном периоде у пациентов с исходной вазоренальной гипертензией удалось достичь максимального гипотензивного эффекта [70].

Отделение венозной патологии и микрососудистой хирургии (заведующий – к.м.н. С.И. Прядко) представило **результаты по лечению лимфедемы** (рис. 85). Проведен сравнительный анализ результатов диагностики жизнеспособности тканей кожного лоскута с определением кислородного режима тканей при лечении деформирующих форм лимфедемы конечностей. Оценена динамика изменения кислородного режима тканей при выживании кожных лоскутов в основной группе после кислородной нагрузки при прогнозировании сом-

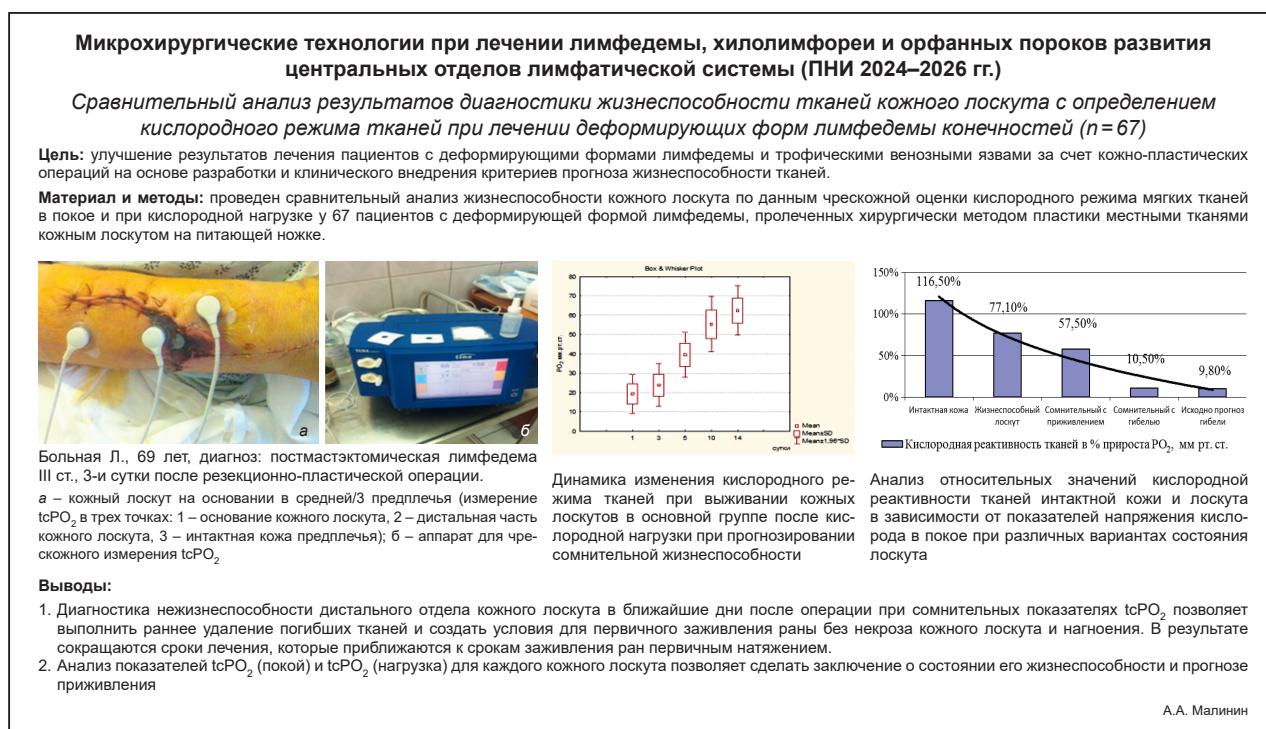


Рис. 85

нительной жизнеспособности. Определено, что диагностика нежизнеспособности дистального отдела кожного лоскута в ближайшие дни после операции при сомнительных показателях $tcPO_2$ позволяет выполнить раннее удаление погибших тканей и создать условия для первичного заживления раны без некроза кожного лоскута и нагноения. В результате сокращаются сроки лечения, приближаясь к срокам заживления первичным натяжением; анализ показателей $tcPO_2$ в покое и при нагрузке позволяет оценить жизнеспособность лоскута и прогноз приживления [71, 72].

В 2025 г. выполнены новые и уникальные операции (рис. 86):

Пациент Б., 67 лет. Диагноз: гигантская артериовенозная аневризма правой почки. Операция: резекция артериовенозной аневризмы, нефрэктомия справа. Хирург: д.м.н. В.Г. Папиташвили.

1. Пациент Д., 10 лет. Диагноз: фибромышечная дисплазия, множественные аневризмы аорты и магистральных артерий. Операция: протезирование инфраренальной аорты. Хирург: д.м.н. В.Г. Папиташвили.

2. Пациентка Г., 34 года. Диагноз: состояние после флебэктомии большой подкожной вены справа; острый тромбоз глубоких вен правой нижней конечности, илеофemorальный тромбоз, флотирующий тромб наружной подвздошной вены. Операция: полуоткрытая тромбэктомия из наружной подвздошной, бедренных, подколенной и глубоких вен голени справа; Т-образная пластика зоны сафенофemorального соустья и венотомного отверстия общей бе-

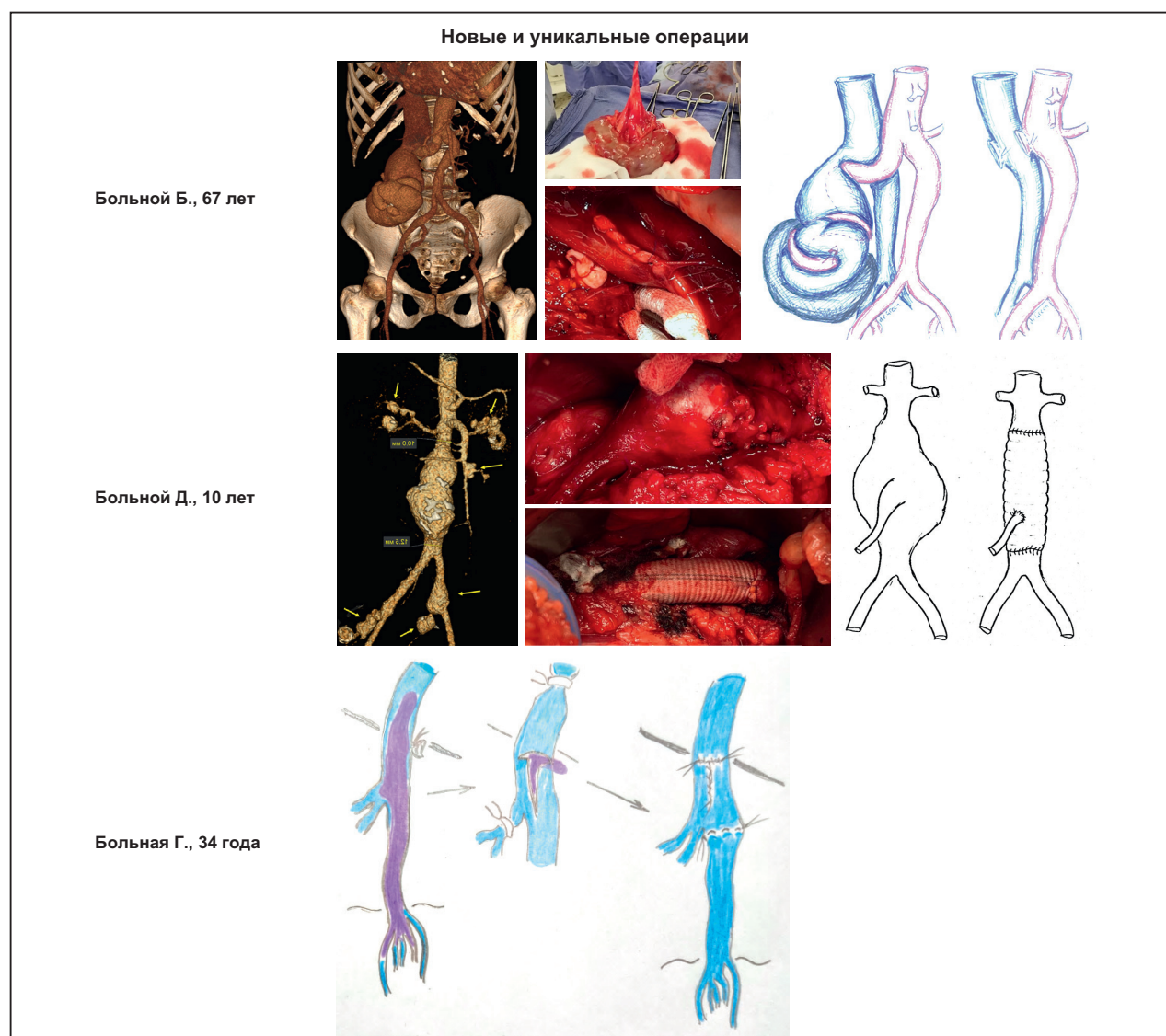


Рис. 86

дренной вены; пликация бедренной вены ниже устья глубокой вены бедра. Хирург: к.м.н. С.И. Прядко.

Перспективные научные направления:

1. Совершенствование перфузионных методов защиты внутренних органов и спинного мозга при операциях на грудном и брюшном отделах аорты.
2. Внедрение малоинвазивных методик в хирургию висцеральных и почечных артерий.
3. Использование фенестрированных стент-графтов для лечения пациентов с аневризмами грудного и торакоабдоминального отделов аорты.
4. Новые методы гибридных вмешательств при критической ишемии нижних конечностей.
5. Современные методы оценки кардиального риска у пациентов с поражениями аорты и периферических артерий.
6. Разработка и внедрение в клиническую практику нового комплексного подхода к диагностике и выбору методов хирургической коррекции врожденных артериовенозных мальформаций.
7. Реконструктивные микрососудистые и резекционно-пластические хирургические вмешательства в лечении лимфедемы конечностей и хилолимфореи.

Все это входит в задачи и научные направления нашего сосудистого центра.

Рентгенэндоваскулярные методы диагностики и лечения

На рисунке 87 представлены лечебная работа, число обследованных и пролеченных пациентов в отделениях рентгенохирургических методов диагностики и лечения ИКХ им. В.И. Бураковского и ИКиСХ. Общее число больных в 2025 г. составило 16 487. Количество диагностических вмешательств продолжает планомерно снижаться. В результате рестрикции коронарографии и ангиографии число лечебных вмешательств существенно выросло, даже по сравнению с 2024 г., и составило 5486 в 2025 г. – практически в полтора раза больше, чем

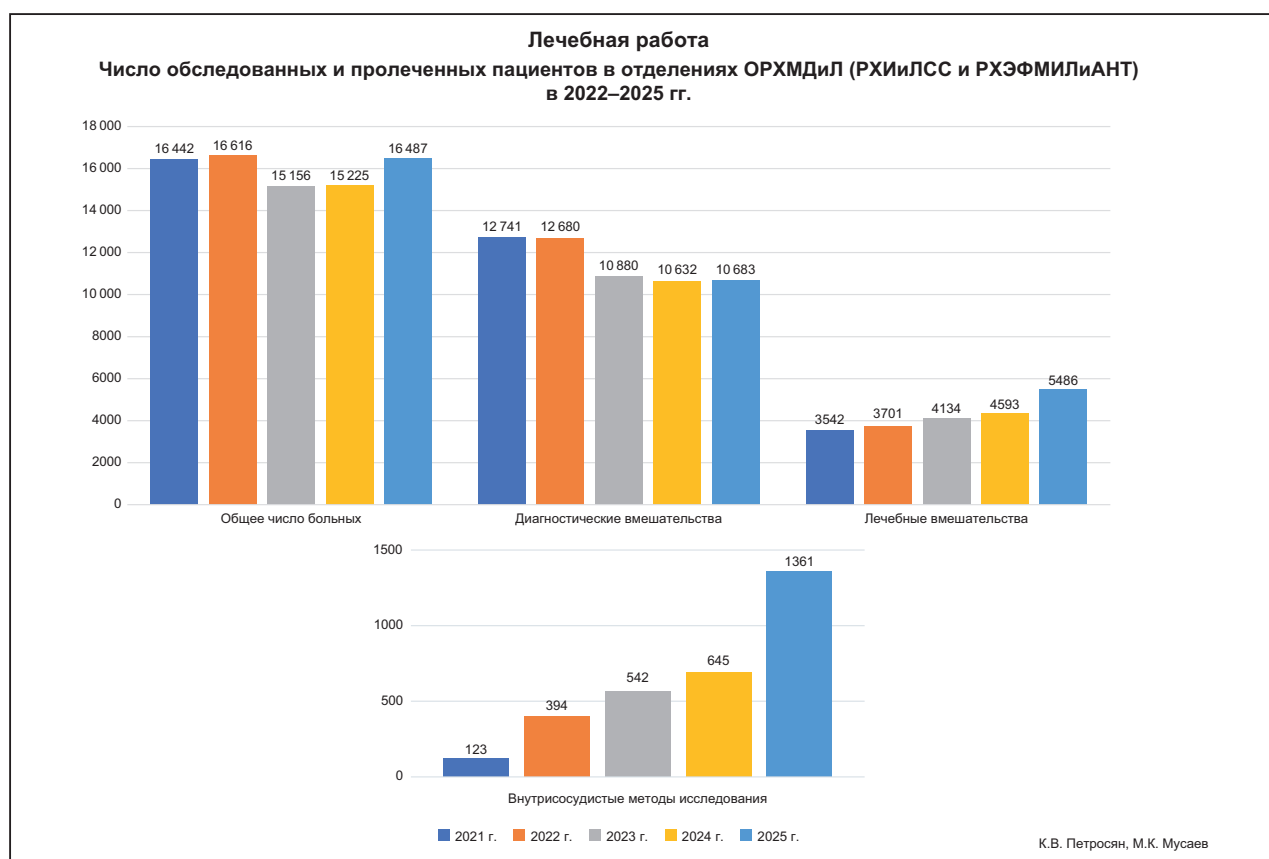


Рис. 87

5 лет назад. При этом внутрисосудистые методы исследования стали использоваться значительно чаще и в большем числе вариантов, что соответствует лидирующим позициям Центра в этой области.

На рисунке 88 представлены результаты лечебной работы, динамика количества эндоваскулярных операций. Общее число оперированных больных в 2025 г. составило 5486: сосудистая патология – 972, чрескожные коронарные вмешательства – 3105, врожденные пороки сердца – 1055, структурная патология – 354. Много больных с септальными дефектами, при наличии показаний (анатомических или сочетание с нарушениями ритма) выполняются открытые операции. Показатель хронической тромбоэмболической легочной гипертензии прирастает медленнее, чем хотелось бы.

Отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения (заведующий – проф. РАН К.В. Петросян) впервые продемонстрировало *непосредственные и среднеотдаленные результаты лечения митральной недостаточности после транскатетерной реконструкции митрального клапана по типу край в край* (рис. 89). Оперировано 139 больных. Представлены критерии включения и исключения. Это крайне тяжелые пациенты с низкой фракцией выброса. Первичная митральная регургитация составила 25%, функциональная – 75% (атриогенный вариант – 34%, вентрикулярный – 66%). Динамика митральной регургитации: большинство пациентов с исходной регургитацией III–IV степени после операции имели I–II степень. Функциональный класс также демонстрирует исключительно позитивную динамику. По результатам 30-дневного наблюдения госпитальная летальность составила 0,7%, частота кровотечений – 1,5%, успешность процедуры – почти 98%. Учитывая тяжесть пациентов, это отличные результаты, и Центр обладает одним из самых больших опытов в стране.

Отделение проф. РАН К.В. Петросяна также представило *результаты картирования показателя моментального резерва кровотока (МРК) и технологии виртуального стентирования* (рис. 90). В основную группу включено 50 пациентов, которым чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) выполнено под контролем МРК. На основании физиологической карты проводилось виртуальное стентирование с получением прогнозируемого значения

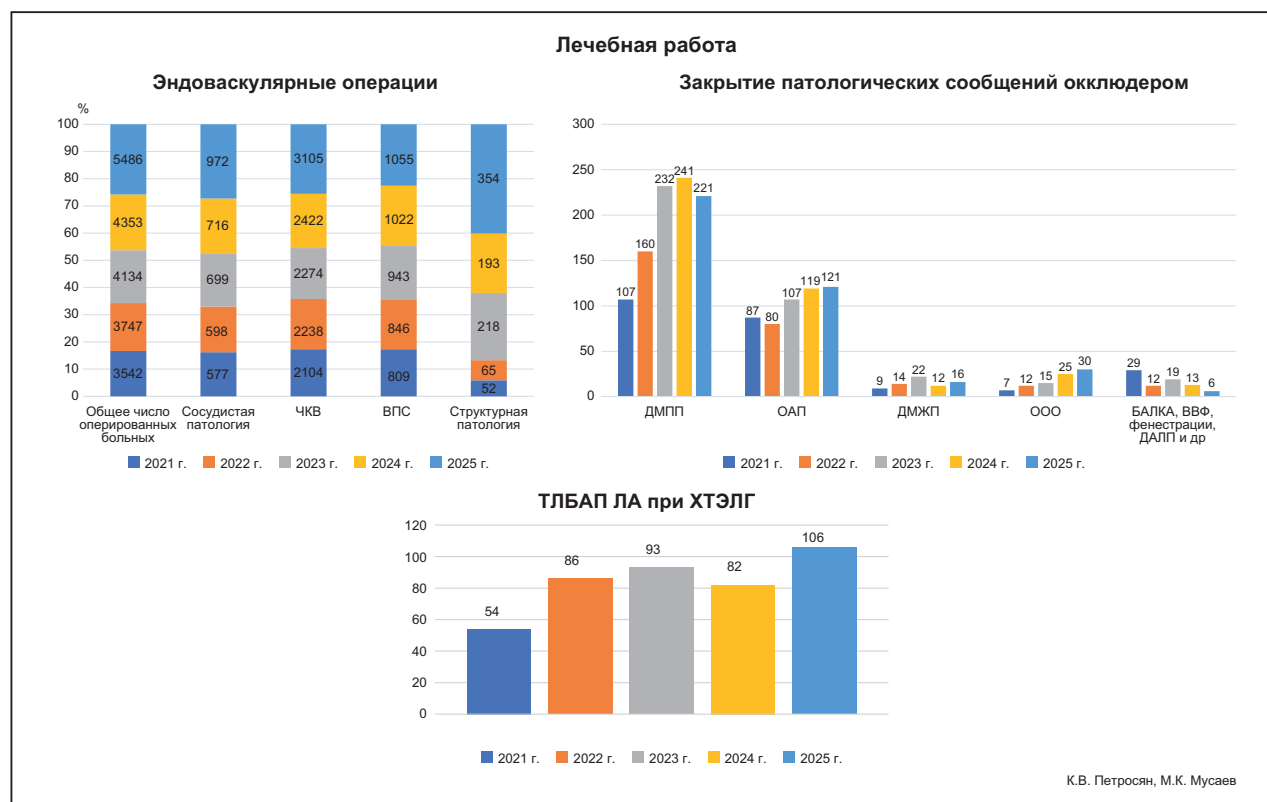
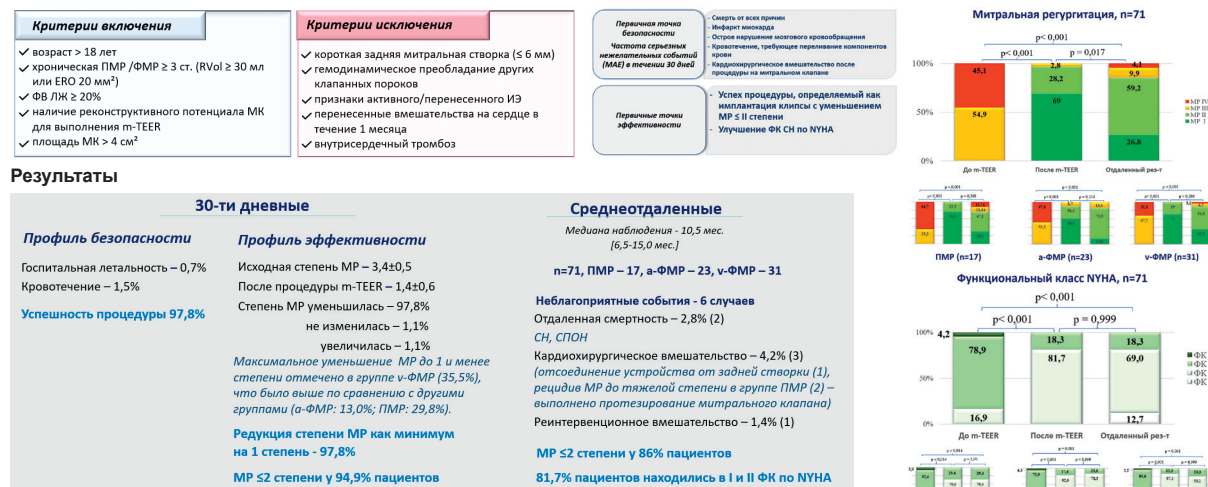


Рис. 88

Непосредственные и среднеотдаленные результаты лечения митральной недостаточности после транскатетерной реконструкции митрального клапана по типу край в край, n=139 (ПНИ 2025–2027 гг.)

Цель: изучение результатов транскатетерного способа лечения митральной недостаточности (m-TEER) с помощью системы MitraClip в зависимости от этиологического фактора.

Материал и методы: одностороннее когортное проспективное исследование, n=139 с MP ≥ III степени (67,6 ± 9,3 года), женщины – 43%, мужчины – 57%. первичная МР (ПМР) – 25%, функциональная МР (ФМР) – 75% (атриогенный вариант (а-ФМР) – 34%, вентрикулярный вариант (в-ФМР) – 66%), ФК по NYHA: II – 3,6%, III – 78,9%, IV – 17,4%.



Выводы:

1. Непосредственные и среднеотдаленные результаты демонстрируют, что m-TEER является безопасной и эффективной стратегией для снижения МР у пациентов высокого хирургического риска с тяжелой СН во всех группах, с наибольшей результативностью в группе в-ФМР.
2. Процедура m-TEER позволяет редуцировать степень МР как минимум на 1 степень у 97,8% пациентов (30-дневный период наблюдения), с сохранением достигнутой МР ≤ II степени у 94,2% пациентов (к моменту выписки из стационара) и у 76% на среднеотдаленном этапе наблюдения

К.В. Петросян, И.В. Сливнева

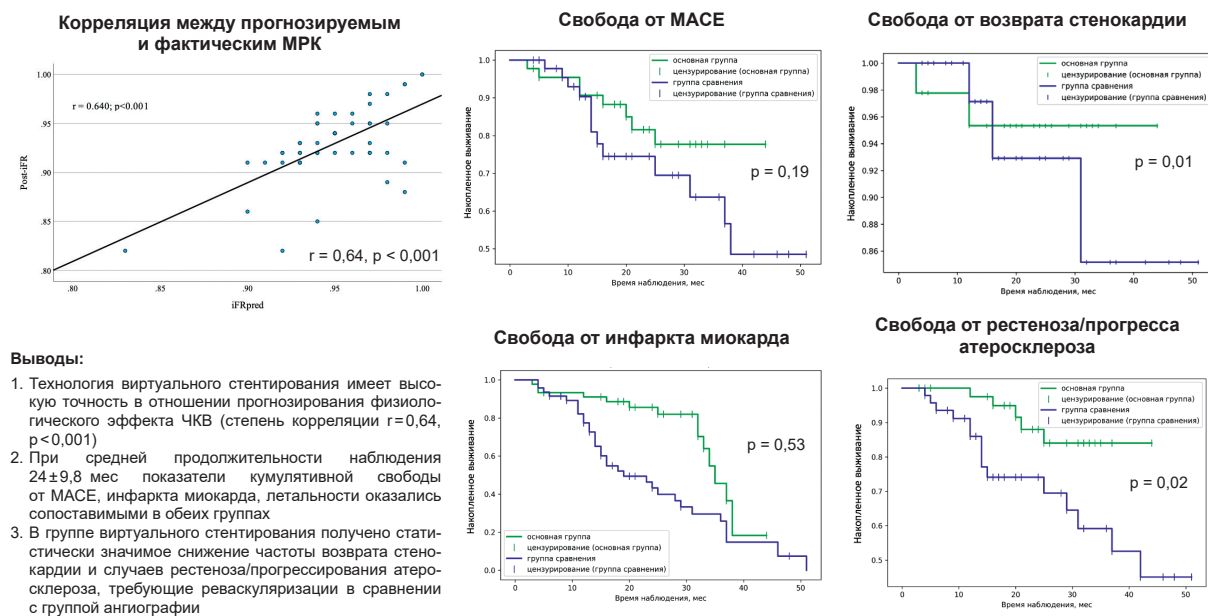
Рис. 89

Картирование показателя МРК и технология виртуального стентирования (n=50)

Цель: изучить роль виртуального стентирования в оптимизации непосредственных и отдаленных результатов ЧКВ у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий.

Материал и методы: группа 1, n=50 (МРК-контроль), группа 2, n=50 (ангиографический контроль).

Конечные точки: степень корреляции между прогнозируемым и фактическим МРК, полученным после стентирования; частота развития MACE и его компонентов в отдаленном периоде наблюдения.



К.В. Петросян, А.В. Абросимов, Е.С. Гончарова

Рис. 90

МРК. После имплантации стента выполнялось повторное измерение МРК. Анализ прогностической точности методики продемонстрировал высокую степень корреляции между прогнозируемым и фактически получаемым значениями МРК. Показано, что картирование

МРК позволяет статистически значимо снизить протяженность стентированного сегмента по сравнению с исходно запланированным на основании только ангиографических данных, а также добиться значимого снижения числа стентуемых поражений и итогового количества имплантированных стентов [73, 74].

В этом же отделении выполнено исследование «Сравнительный анализ методов визуализации при эндоваскулярном лечении сложных поражений коронарных артерий: внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ), оптическая когерентная томография (ОКТ) и ангиография» (рис. 91). Обследовано 368 больных. Кумулятивная выживаемость оказалась наиболее высокой в группе ВСУЗИ. Авторы сделали вывод об эффективности применения внутрисосудистой визуализации при выполнении ЧКВ, поскольку эти методики позволяют снизить число больших сердечно-сосудистых осложнений, причем в отдаленные периоды эти тенденции сохраняются по сравнению с традиционной ангиографией. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование ассоциируется с меньшей дозой контрастного вещества и сокращением длительности рентгеноскопии по сравнению с ОКТ, что делает его более предпочтительным для рутинного применения [75, 76].

Еще одна тема – «Ротационная атерэктомия при кальцинированных поражениях коронарных артерий» (рис. 92). Оперировано 180 больных. Представлены результаты сравнения среднеотдаленных исходов ротационной атерэктомии и баллонной ангиопластики в подготовке кальцинированных поражений к имплантации стентов с лекарственным покрытием. Длительность процедуры и объем введенного контрастного вещества были значимо выше в контрольной группе по сравнению с группой ротационной атерэктомии. Среднее время наблюдения – 23,5 мес. В группе ротационной атерэктомии зарегистрировано 7 случаев больших кардиальных событий, в контрольной – 11. Статистически значимых различий по отдельным точкам не выявлено. Медиана времени событий не достигнута, что говорит о высокой отдаленной выживаемости. Различий по частоте и срокам больших кардиальных событий не выявлено, что связано с низким числом осложнений.

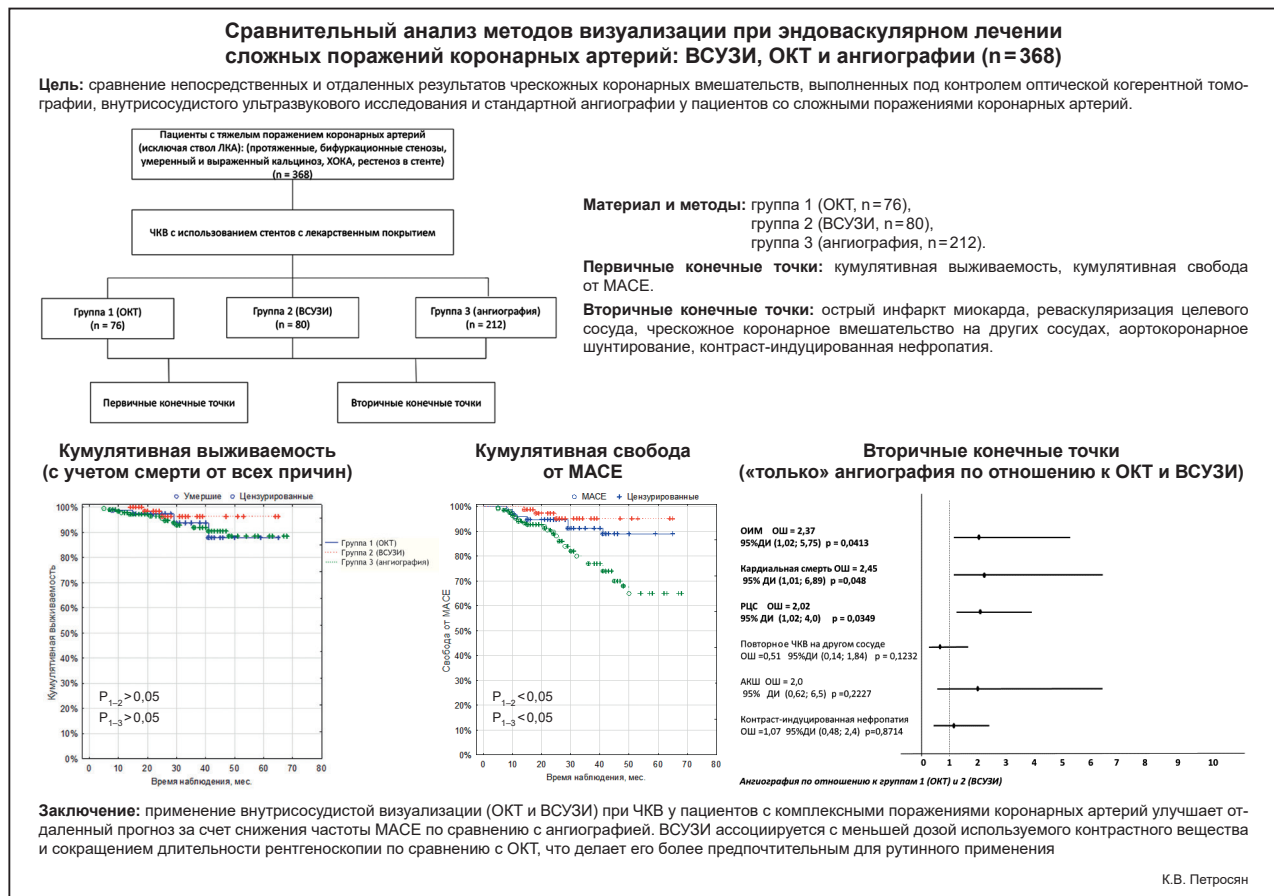


Рис. 91



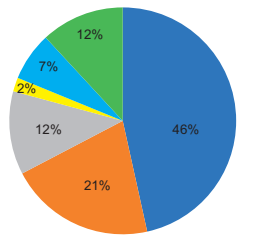
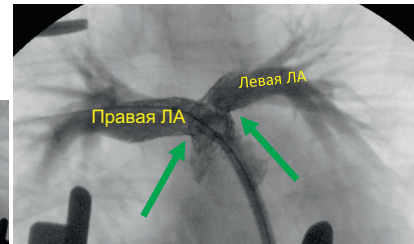
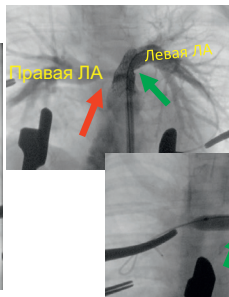
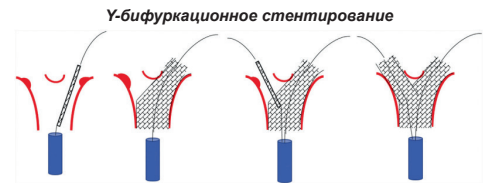
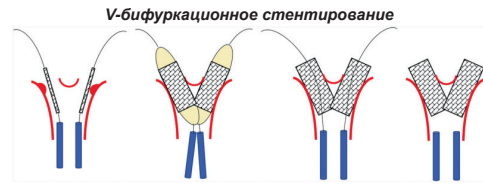
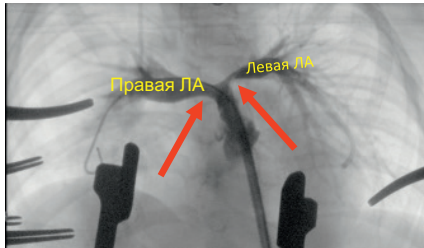
Рис. 92

Алгоритм применения ротационной атерэктомии с обязательным использованием ВСУЗИ включает последовательную оценку морфологии поражения до и после модификации. На первом этапе выполняется ВСУЗИ для определения выраженности кальциноза, его протяженности, циркулярности и оценки минимального диаметра просвета сосуда, что позволяет обоснованно выбрать диаметр бура и обуславливает необходимость подготовки поражения. После ротационной атерэктомии проводится повторное ВСУЗИ для оценки эффективности модификации кальциноза, выявления осложнений (диссекции, перфорации), измерения площади просвета сосуда и подбора параметров баллонной дилатации и размера стента. Финальное ВСУЗИ выполняется после имплантации стента и оптимизации для подтверждения адекватного раскрытия (минимальная площадь просвета не менее 80% от референсной) [77, 78].

На рисунке 93 представлено исследование *по бифуркационному стентированию устьев и проксимальных стенозов легочных артерий*. Данный вид стентирования является технически самой сложной процедурой среди всех эндоваскулярных пособий при ВПС. За последние 10 лет в Центре выполнено 48 бифуркационных стентирований легочных артерий по различным методикам (V- или Y-стентирование) у пациентов как после радикальной коррекции (1-я группа), так и после паллиативных вмешательств (2-я группа) при сложных ВПС. Отмечается значимое снижение градиента давления в области сужения и почти двухкратное снижение отношения систолического давления в правом желудочке к системному артериальному давлению, при этом во 2-й группе отмечается увеличение легочно-артериального индекса (ЛАИ) и индекса McGoop – основных параметров при определении показаний к радикальной коррекции порока. В результате эффективного бифуркационного стентирования 37,3% пациентов 2-й группы в последующем выполнена радикальная коррекция порока. Авторами представлен клинический случай успешного гибридного Y-бифуркационного стентирования устьев правой и левой ветвей легочной артерии и радикальной коррекции тетрады Фалло у ребенка 3 лет [79].

Бифуркационное стентирование устьевых и проксимальных стенозов легочных артерий (n=48) (2015–2025 гг.)**Материалы:** возраст – 104 ± 25 мес; масса тела – 25 ± 17 кг; количество стентов – 98 (2,04/1 чел)**Непосредственные результаты**

Параметр	До	После	Изменение
<i>После радикальной коррекции ВПС (n=31)</i>			
ГСД, мм рт. ст.	20–118 (в ср. 52,8±28,4)	0–69 (в ср. 18,2±16,3)	↓65,5%
Доля пациентов с ГСД <30 мм рт. ст.	12%	76%	↑64%
Соотношение ПЖ/АД	1,1±0,1	0,6±0,1	–
<i>После паллиативной коррекции (n=17)</i>			
Легочно-артериальные индексы			
Индекс Nakata	112–196 (в ср. 142,6±22,8)	179–283 (в ср. 216,4±36,2)	↑51,8%
Доля пациентов с увеличением ЛАИ на >50%	–	68%	–
Индекс McGoon	0,6–1,2 (в ср. 0,92±0,18)	0,9–1,5 (в ср. 1,21±0,22)	↑31,5%

Распределение пациентов по ВПС**Виды бифуркационного стентирования****Гибридное Y-бифуркационное стентирование ЛА и РК ТФ****Выводы:**

1. В большинстве случаев стентирование легочных артерий обеспечивает благоприятные непосредственные и отдаленные результаты и рассматривается как оптимальный метод лечения обструктивной патологии легочных артерий.
2. После радикальной коррекции бифуркационное стентирование приводит к снижению систолического градиента давления на 65% и двукратному уменьшению отношения давления в правом желудочке к системному артериальному.
3. У пациентов после паллиативной коррекции ВПС бифуркационное стентирование сопровождается увеличением индексов Nakata и McGoon на 51,8 и 31,5%, соответственно.
4. Расширение ветвей легочных артерий позволило в 37,3% случаев выполнить радикальную коррекцию порока

К.В. Петросян, А.В. Соболев, Г.М. Дадабаев, К.В. Карапетян

Рис. 93

В данном разделе Центр является абсолютным лидером в стране по числу и видам бифуркационного стентирования ветвей легочной артерии после радикальной или паллиативной коррекции ВПС, это уникальный опыт. В большинстве случаев стентирование легочных артерий обеспечивает благоприятные непосредственные и отдаленные результаты.

В Центре выполняется транскатетерная имплантация стент-клапана при выраженной дисфункции клапана легочной артерии у пациентов с ВПС (рис. 94). Представлено 55 наблюдений. По итогам 2024 г. в Центре выполнено наибольшее число операций – 23 (46% от всех случаев транскатетерного протезирования клапана легочной артерии в стране). С 2008 по 2024 г. в Российской Федерации проведено 125 имплантаций клапана легочной артерии, из них в Центре – 27 (21,6%). В 2025 г. тенденция сохранилась: выполнено 28 (56%) процедур из 50.

Создан прототип прогностической модели, предсказывающей уровень итогового пикового градиента правый желудочек/легочная артерия. Модель создана на основе расчетов множественной линейной регрессии, использующей несколько исходных параметров и два уравнения расчета. В параметры модели включены возраст, вес, площадь поверхности тела, площадь mid-valve, диаметр имплантированного стент-клапана, пиковый градиент давления до вмешательства, количество предшествующих открытых операций, соотношение давления правый желудочек/аорта и процент оверсайзинга (расчетное превышение диаметра зоны имплантации стент-клапаном). Применение одного из уравнений модели определялось по отношению к точке перегиба рассчитанных данных: если предсказанное по первому уравнению значение было больше значения точки перегиба, то применялся расчет по второму уравнению. На графике представлена визуальная оценка совпадения наблюдаемых и предсказанных значений пикового градиента правый желудочек/легочная артерия по одной из полу-

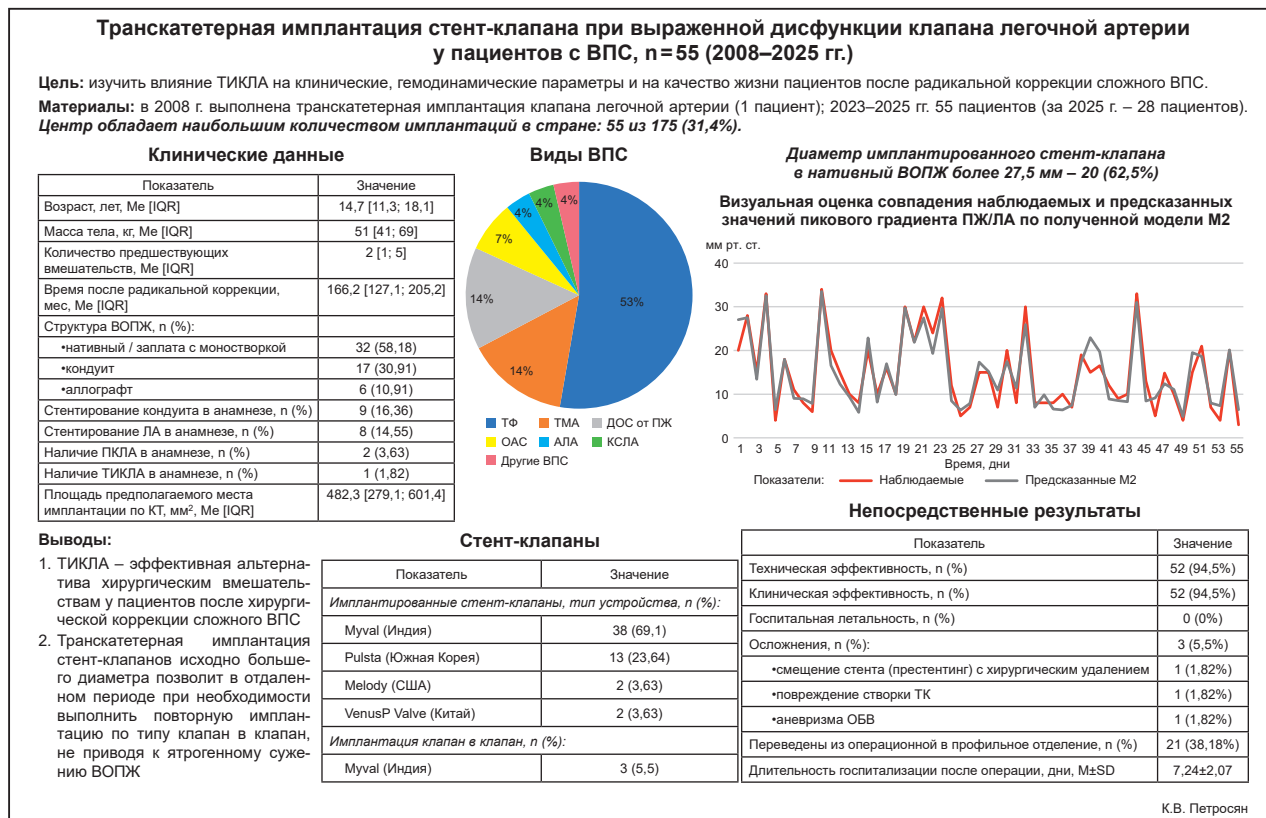


Рис. 94

ченных моделей (M2), которая имела наилучшую предсказательную способность. Данный прототип позволит в перспективе, используя перечисленные параметры, предсказать остаточный градиент на выводном отделе правого желудочка после выполнения транскатетерной имплантации клапана легочной артерии.

В данном направлении Центр является абсолютным лидером в нашей стране. Авторами показано, что эта методика является эффективной альтернативой хирургическим вмешательствам у пациентов после хирургической коррекции сложных ВПС.

В 2025 г. выполнены новые уникальные операции:

Пациентка С., 10 лет. Диагноз: состояние после радикальной коррекции тетрады Фалло, стеноз легочной артерии, двусторонний илеофemorальный тромбоз. Операция: имплантация самораскрывающегося стент-клапана яремным доступом. Хирург: проф. РАН К.В. Петросян (рис. 95).

Пациент Г., 15 лет. Диагноз: стеноз и недостаточность клапана легочной артерии, состояние после пластики дефекта межжелудочковой перегородки, выводного отдела правого желудочка и ствола легочной артерии ксеноперикардальными заплатами (2011 г.), протезирования клапана легочной артерии биологическим протезом «БиоЛАБ» № 28 с пластикой выводного отдела правого желудочка и ствола легочной артерии ксеноперикардальной заплатой в условиях искусственного кровообращения (2025 г.). Операция: транскатетерная имплантация клапана легочной артерии в ранее установленный биологический протез по типу клапан в клапан. Хирург: проф. РАН К.В. Петросян (рис. 96).

Пациентка Б., 53 года. Диагноз: открытый артериальный проток. Операция: транскатетерное закрытие открытого артериального протока. Впервые в мире и России в Центре выполнено закрытие открытого артериального протока доступом через локтевую вену, контроль осуществлялся через лучевую артерию. Хирург: проф. РАН К.В. Петросян. Данная методика позволит в дальнейшем выполнять закрытие открытого артериального протока практически в амбулаторных условиях (рис. 97).

Пациентка А., 36 лет. Диагноз: синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта; болезнь Ходжкина, нодулярный склероз с первичным поражением шейных лимфатических узлов и средостения, IVB стадия распространенная с факторами риска A и B, промежуточная стадия по EORTC

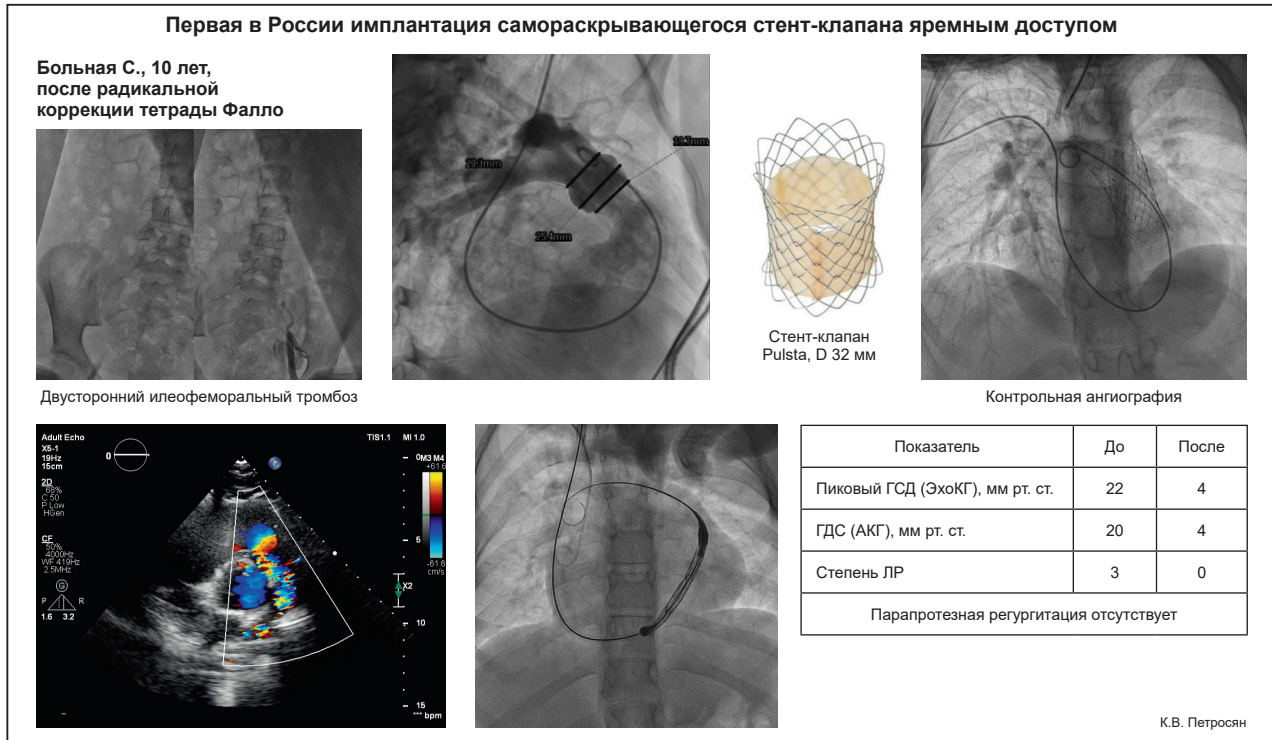


Рис. 95

LYSA с факторами риска А, впервые выявленная; состояние после 6 курсов химиотерапии. Операция: стентирование верхней полой вены (рис. 98). Хирург: проф. РАН К.В. Петросян.

Пациент М., 59 лет. Диагноз: аневризма брюшной аорты, юкстаренальная аневризма с расширением обеих общих почечных артерий; ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз; хроническая сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса; сахарный диабет 2-го типа. Операция: эндопротезирование брюшной аорты с одновременным протезированием почечных артерий по технологии «Chimney» (рис. 99). Хирург: к.м.н. М.К. Мусаев.

Пациент Ч., 82 года. Диагноз: атеросклероз артерий нижних конечностей, окклюзия поверхностной бедренной артерии с обеих сторон, хроническая ишемия нижних конечностей

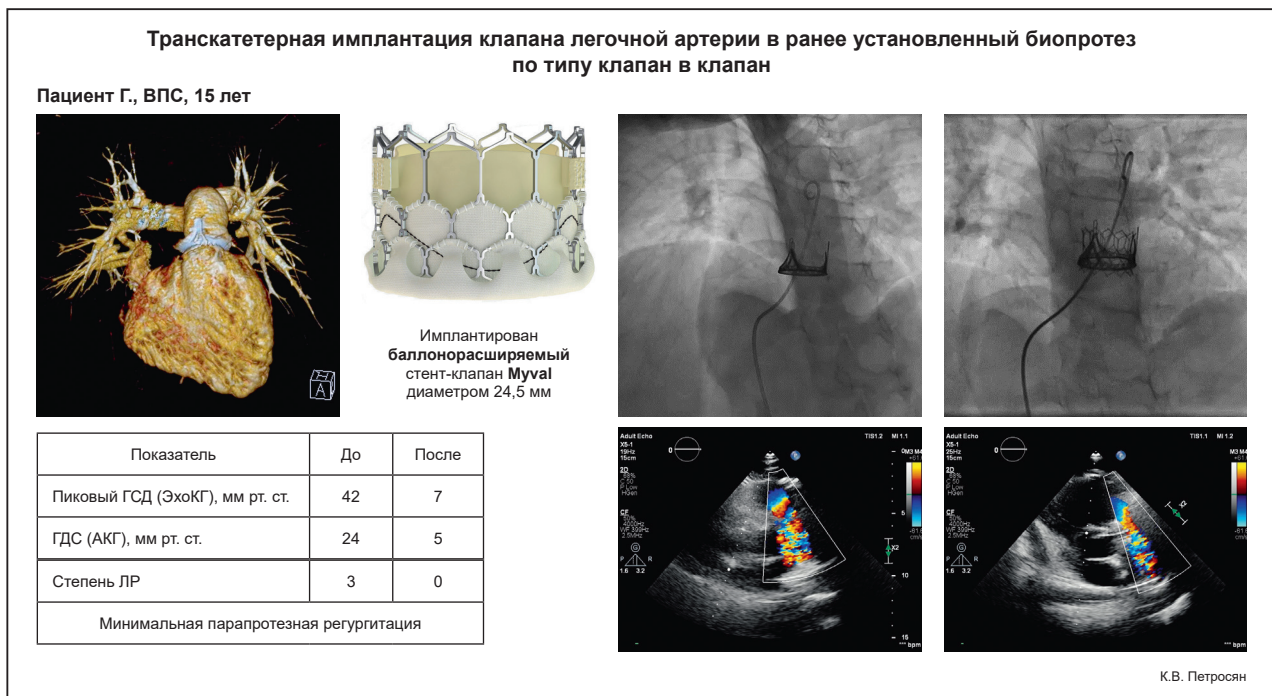


Рис. 96

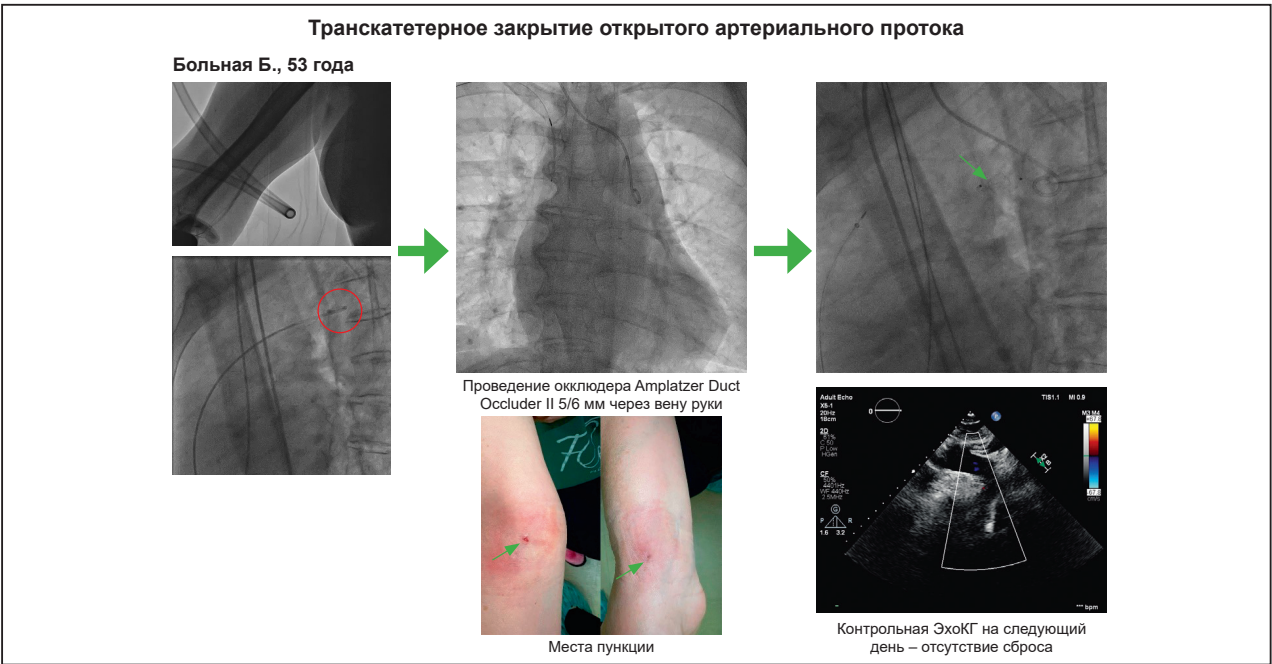


Рис. 97

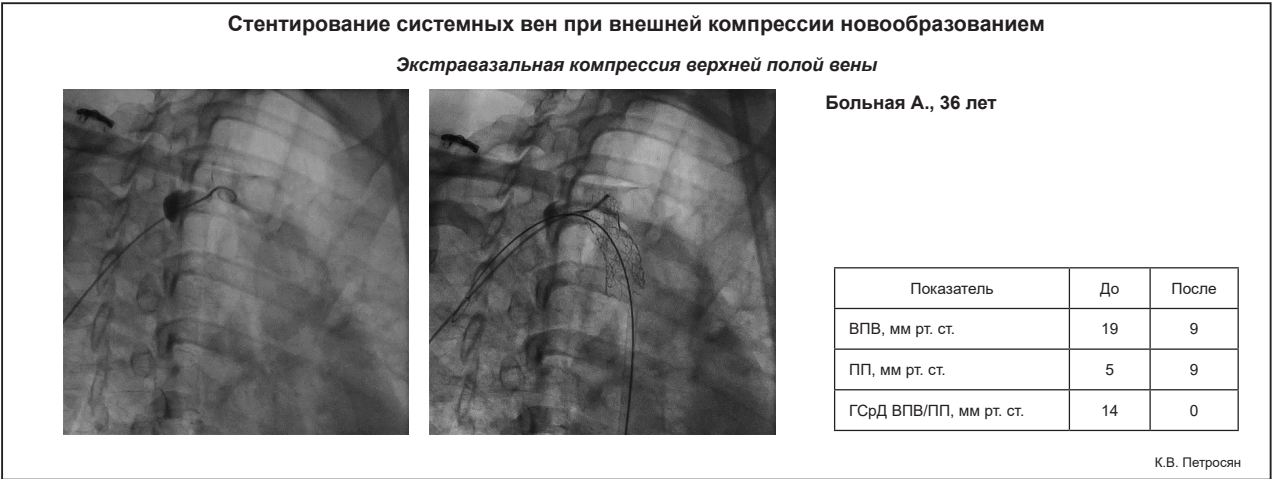


Рис. 98



М.К. Мусаев

Рис. 99

2Б стадии; сахарный диабет 2-го типа. Операция: ротационная атерэктомия левой поверхностной бедренной артерии устройством Jetstream XS с последующей транслюминальной ангиопластикой баллоном с лекарственным покрытием и стентированием (рис. 100). Хирург: к.м.н. М.К. Мусаев.

Осуществляется обновление материально-технической базы (2020–2025 гг.). Хочу представить технологические возможности, полученные за последние несколько лет для решения задач по лечению больных с тяжелой сердечно-сосудистой патологией. Это технологии внутрисосудистой визуализации, доступные на Ленинском проспекте и Рублевском шоссе, а также технологии Fusion Imaging, позволяющие синхронизировать ангиографическое и ультразвуковое изображения (рис. 101).

Ротационная атерэктомия левой ПБА устройством Jetstream XS с последующей ТЛБАП баллоном с лекарственным покрытием и стентированием ПБА слева

Больной Ч., 82 года

Randomized Controlled Trial | Vasc Health Risk Manag. 2023 Mar 11;19(133-137). doi: 10.2147/VHRM.S403177. eCollection 2023.

Jetstream Atherectomy with Paclitaxel-Coated Balloons: Two-Year Outcome of the Prospective Randomized JET-RANGER Study

Nicolas W Shammas¹, Gail Shammas², Lori Christensen³, Sue Jones Miller³; JET-RANGER Investigators

Affiliations: + expand

PMID: 36936551 PMCID: PMC10015974 DOI: 10.2147/VHRM.S403177

> Int J Angiol. 2024 Oct 3;34(1):56-59. doi: 10.1055/s-0044-1791546. eCollection 2025 Mar.

Jetstream Atherectomy with Paclitaxel-Coated Balloons: 3-Year Outcomes of the Prospective Randomized JET-RANGER Study

Nicolas W Shammas¹, Gail Shammas², Sue Jones Miller³, JET-RANGER Investigators

Affiliations: + expand

PMID: 39944148 PMCID: PMC11813604 DOI: 10.1055/s-0044-1791546

M.K. Мусаев

Рис. 100

Обновление материально-технической базы, основные позиции (2020–2025 гг.)

Год	Оборудование	Ед.
2020	Ангиограф Azurion 3M15	2
2021	Ангиограф Azurion 7M20	1
2022	Ангиограф Azurion 5C12	1
2025	Ангиограф Azurion 7M20	1
2025	Система внутрисосудистой визуализации	2

Рис. 101

Визуализация и функциональная диагностика

На рисунке 102 представлены общее количество диагностических процедур и их распределение по видам. Отмечается умеренный рост общего числа исследований, обусловленный увеличением объема компьютерно-томографических и магнитно-резонансных исследований. В 2025 г. зафиксировано незначительное снижение количества рентгеновских исследований по сравнению с 2024 г., что связано с уменьшением частоты их проведения на амбулаторном этапе и в отделениях реанимации. Данный тренд обусловлен более дифференцированным подходом к назначению рентгенологических исследований в палатах интенсивной терапии, что позволяет аккумулировать ресурсы для выполнения компьютерной томографии и МРТ.

Помимо исследований, которые уже приводились ранее, представлены данные, полученные в рамках диссертационных работ. *Трехмерная чреспищеводная эхокардиография в диагностике патологии аортального клапана при реконструктивных операциях на сердце* (рис. 103) – работа руководителя отделения ультразвуковой диагностики д.м.н. М.Ю. Мироненко. Для прогнозирования возможности выполнения реконструкции аортального клапана принципиальное значение имеет его исходная геометрия. Проведена верификация данных трехмерной эхокардиографии с данными мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Выявлена высокая сопоставимость в отношении размеров фиброзного кольца, базального кольца, восходящей аорты, коаптационной высоты и комиссурального угла, измеренных обоими методами. При анализе данных с интраоперационными данными отмечена сопоставимость в отношении фиброзного кольца, комиссурального угла и геометрической высоты некоронарной створки. Различия выявлены при измерении геометрической высоты общей коронарной створки. Таким образом, трехмерная визуализация аортального клапана соответствует его интраоперационной анатомии, что позволяет с вероятностью более 94% определить комиссуральный угол и с вероятностью свыше 85% – количество створок [80].

Группой авторов (Л.Р. Тхашокова, д.м.н. В.А. Мироненко, д.м.н. М.Ю. Мироненко, д.м.н. Д.М. Пурсанова) изучены *возможности ультразвуковых методик speckle-tracking эхокардио-*

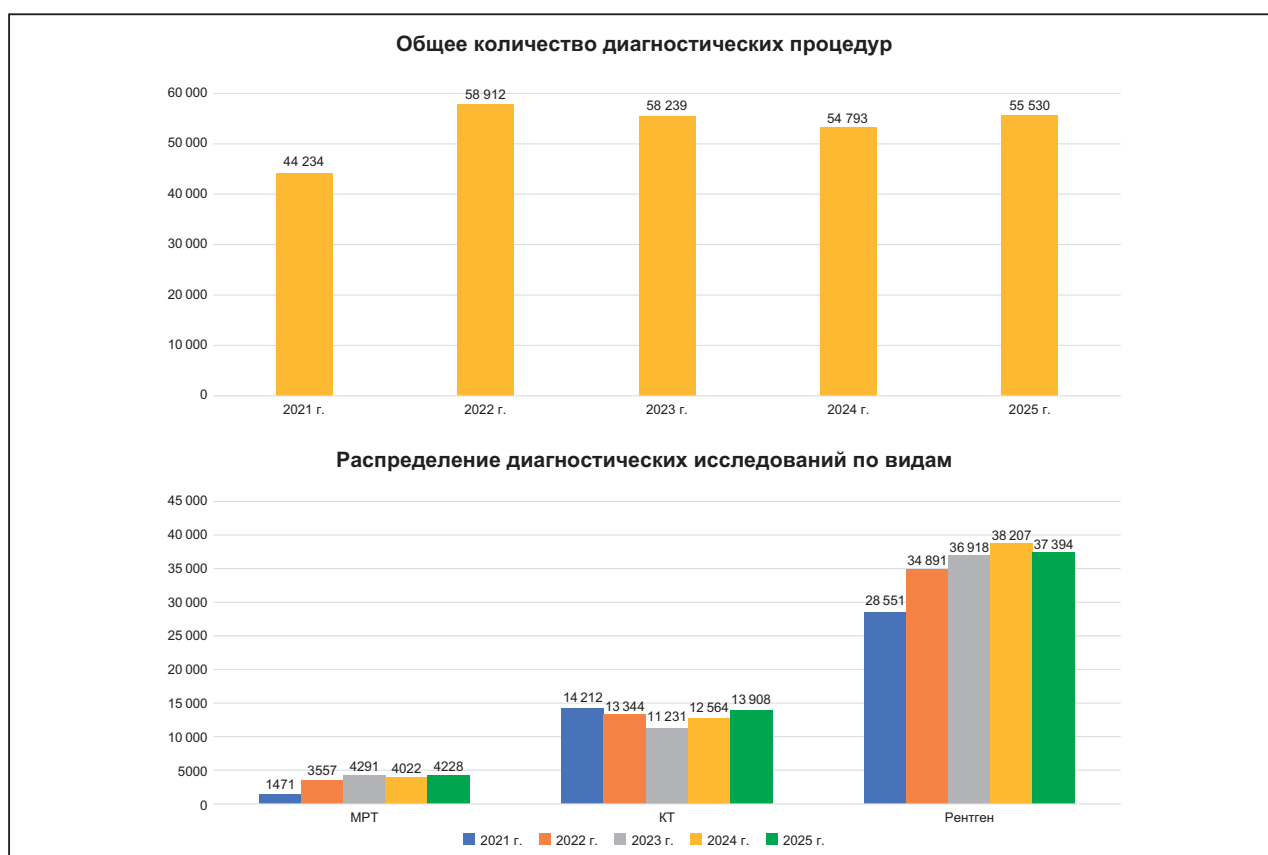


Рис. 102

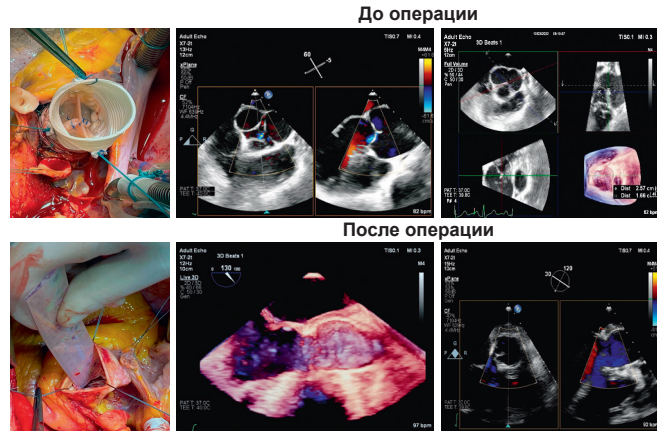
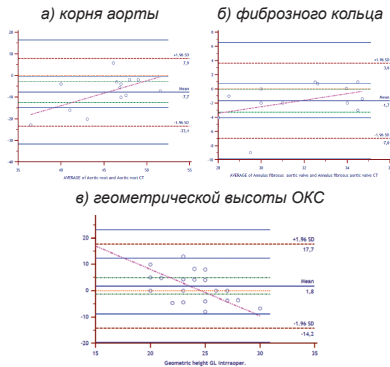
Трехмерная чреспищеводная ЭхоКГ в диагностике патологии аортального клапана при реконструктивных операциях на сердце (n = 56)

Цель: определение возможности реконструкции аортального клапана посредством 3D-ЭхоКГ с оценкой морфологии и функционирования.

Критерии включения: пациенты с патологией АК и расширением корня и восходящей аорты.

Критерии исключения: острый и хронический аортальные синдромы.

Диаграммы рассеяния различий при сопоставлении данных:



Основные результаты исследования:

• Негативное влияние на результаты восстановления оказывает послеоперационное значение эффективной высоты < 9 мм, диаметра фиброзного кольца АК ≥ 29 мм, а высота коаптации ≥ 5 мм после пластики АК предсказывает более стойкий результат. Независимыми факторами риска повторного вмешательства на аортальном клапане являются диаметр ФК, выраженная аортальная регургитация и эффективная высота.

Вывод: трехмерная эхокардиография является информативным и доступным методом визуализации для отбора пациентов на хирургическую реконструкцию АК, позволяющим прогнозировать возможности выполнения клапаносохраняющих операций

М.Ю. Мироненко

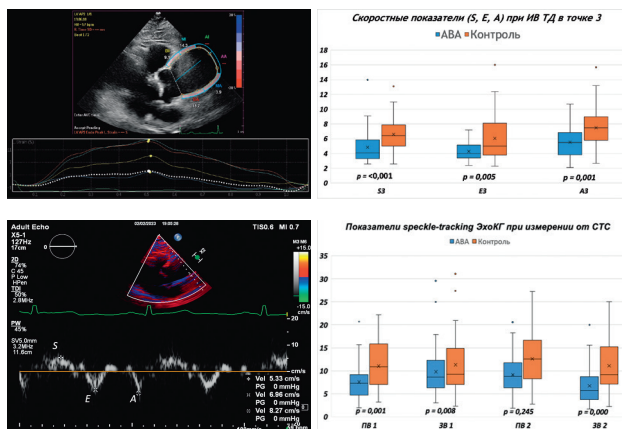
Рис. 103

графии и тканевой доплерографии для оценки биомеханических свойств стенки аорты (рис. 104). В контрольную группу (n=40) включены пациенты с диаметром восходящей аорты менее 40 мм: здоровые добровольцы (n=18) и пациенты, госпитализированные для плановой операции по поводу другой патологии (n=22). Критерии исключения: несостоятельность аортального клапана (стеноз и/или недостаточность), выраженная сердечная недостаточность. Полученные данные свидетельствуют об информативности неинвазивных ультразвуковых методик speckle-tracking эхокардиографии и тканевой доплерографии в оценке биомеханики восходящей аорты при аневризме и целесообразности их использования в клинической практике.

Использование ультразвуковых методик – speckle-tracking эхокардиографии и тканевой доплерографии – в оценке биомеханики восходящей аорты при аневризмах (n=80)

Основная группа (n=40): пациенты с диаметром ВА > 45 мм с патологией аортального клапана и без нее.

Контрольная группа (n=40): пациенты с диаметром ВА < 40 мм: здоровые добровольцы (n=18), пациенты с другой патологией (n=22).



Параметр	Группа с АВА (n=40)	P	Контрольная группа (n=40)
Диаметр ВА, мм	54,6±9,9 (45-80)	< 0,05	31±3,3 (25,0-39,0)
Показатели ТД:			
Максимальный диаметр, мм	53 [44-80]	< 0,05	31 [25-40]
Минимальный диаметр, мм	52 [42-77]	< 0,05	29 [22-39]
E - скорость позднего диастолического смещения, см/с	5,3 [2,8-9,6]	< 0,05	6,3 [2,9-11,4]
A - скорость раннего диастолического смещения, см/с	5,9 [2,7-10]	> 0,05	6,9 [3,8-10,0]
S - скорость систолического смещения, см/с	5,2 [2,8-13,3]	< 0,05	6,7 [2,9-12,8]
Показатель СТ - продольная деформация (%):			
Передний синус аорты	7,5 [2,5-14,7]	< 0,05	10,5 [3,2-17,9]
Передняя восходящая аорта	9,3 [3,4-20,6]	> 0,05	11,9 [2,8-19,6]
Задний синус аорты	10,1 [3-25]	> 0,05	10,6 [2,3-20,9]
Задняя восходящая аорта	6,5 [1,7-15,6]	< 0,05	11,2 [2,2-21,7]

Результаты:

При АВА, по сравнению с контрольной группой, статистически значимо снижаются (p < 0,05): показатели S и E при ТД, ЛПС передней ВА1 и задней ВА2 при СТЭ. К факторам, повышающим вероятность развития АВА, относятся (p < 0,05): снижение E при ТД и ЛПС задней ВА2 при СТЭ. Использование ТД и СТЭ на этапе планирования хирургического лечения позволяет спрогнозировать необходимость замены ВА с точностью 70–73%.

Выводы:

1. Использование трансторакальных ультразвуковых методик позволяет неинвазивно проводить анализ нарушений биомеханики стенки ВА при ее дилатации, прогнозировать прогрессирование заболевания и своевременно определять необходимость хирургического лечения.
2. Показатели СТЭ и ТД подтвердили свою перспективность для персонализации тактики ведения больных с АВА

Л.Р. Тшахова, Д.М. Пурсанова, В.А. Мироненко, М.Ю. Мироненко

Рис. 104

К.м.н. В.И. Донцовой изучены *методы 2D- и 3D-эхокардиографии в оценке функции правого желудочка у пациентов после хирургического лечения пороков конотрункуса* (рис. 105). Ряд показателей двухмерной и трехмерной эхокардиографии по результатам мультивариантного логистического анализа могут быть использованы для прогнозирования необходимости повторной операции. Обследован 201 пациент. В 150 случаях потребовалась повторная операция по устранению дисфункции клапана легочной артерии. Результаты исследования позволили заключить, что по данным мультивариантного анализа такие показатели, как РНТ (период полуспада градиента давления легочной регургитации, используемый для оценки тяжести регургитации), глобальная продольная деформация левого желудочка (GLS), площадь правого желудочка более 33 см², значение индекса ТЕИ >0,46 и фракция изменения площади правого желудочка (FAC) <32% могут рассматриваться как прогностические факторы необходимости повторной операции. Данные трехмерной эхокардиографии выявили высокую чувствительность (более 90%) при включении индексированного конечного диастолического объема (иКДО) и индексированного конечного систолического объема (иКСО) с пороговыми значениями 129 и 74 мл/м², соответственно [81].

Еще одна работа, защищенная в качестве докторской диссертации И.Ю. Барышниковой, – *«Сердечная недостаточность у детей с врожденными пороками сердца. Новая концепция диагностики»* (рис. 106). Новизна работы заключается в том, что определенные параметры ультразвукового исследования, в частности показатели продольного стрейна левого желудочка, четко коррелируют с данными МРТ. Это открывает новые возможности для практического здравоохранения [82, 83].

Несмотря на разнообразие методик хирургической реконструкции аортального клапана у детей, гемодинамически удовлетворительный результат, характеризующийся долгосрочной свободой от реопераций, не всегда легко достижим. А.М. Ванеевой и д.м.н. И.Ю. Барышниковой изучены *среднесрочные результаты реконструкции аортального клапана при его врожденной патологии*, в том числе методами полного и частичного протезирования ство-

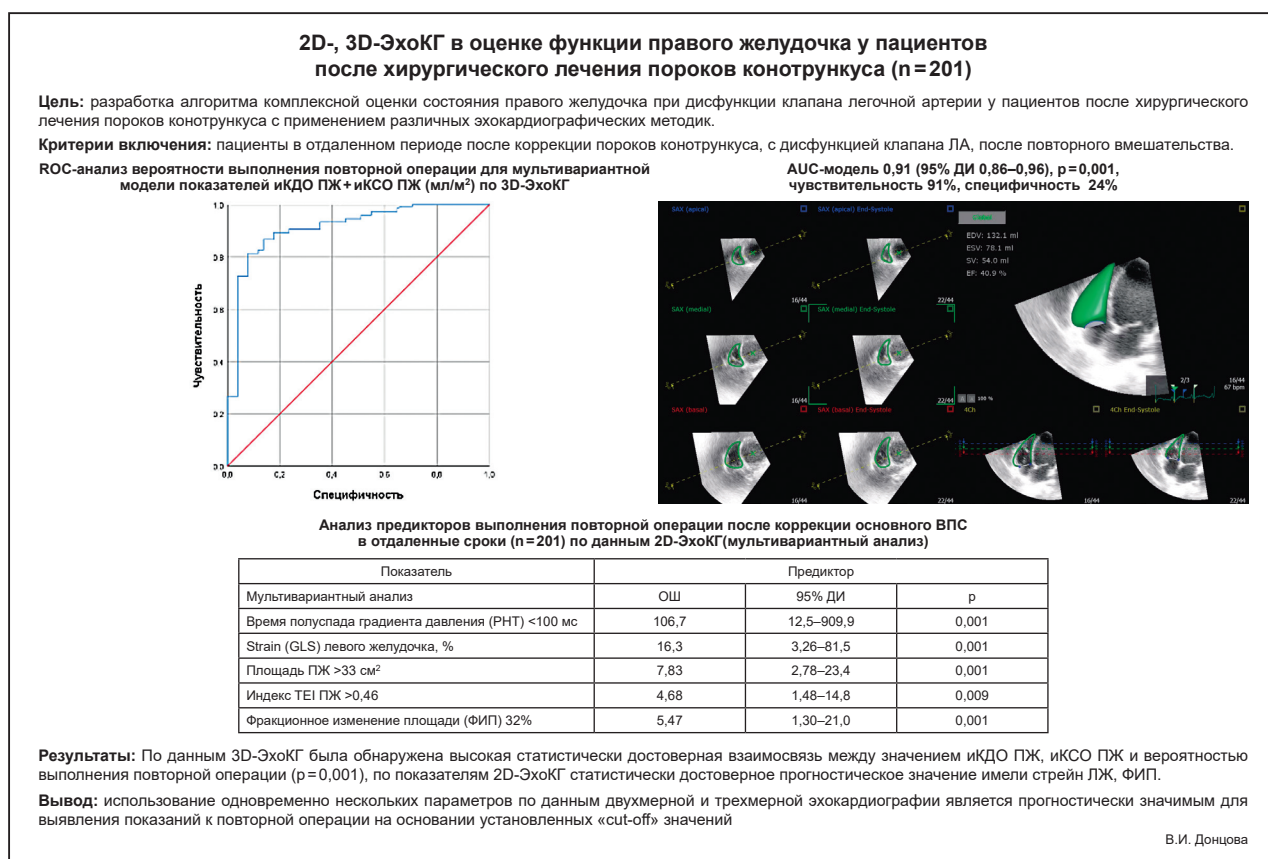


Рис. 105

Сердечная недостаточность у детей с врожденными пороками сердца: новая концепция диагностики

Цель – для раннего выявления сердечной недостаточности разработать комплексный подход к обследованию детей с ВПС на различных этапах кардиохирургического лечения с учетом диагностической ценности метода определения деформации миокарда.

n=399, 59 здоровых детей

ВПС-модели СН, обусловленные

- Коронарной патологией (АОЛКА от ЛА: n=66; из них 30 до 1 года)
- Гемодинамическими изменениями (КоАо: n=165)
- Комбинированными факторами (ТМА: n=109, из них 30 новорожденных)

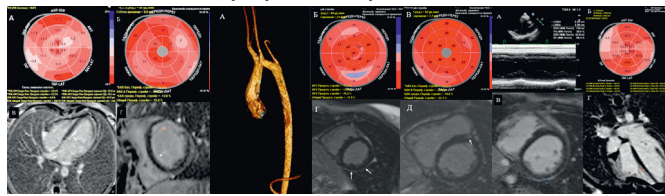
У детей с ВПС с СН, обусловленной коронарной патологией, на примере АОЛКА от ЛА, значения GLS LV меньше 6,2% и GCS LV меньше 10,8% позволяют прогнозировать длительный (более 14 дней) послеоперационный период с чувствительностью 78,6%; 78,0% и специфичностью 88,3%, 99,2% ($\beta = -0,394$, $p = 0,035$; $\beta = -0,416$, $p = 0,017$, соответственно).

У детей с ВПС с СН, обусловленной комбинированными факторами, на примере ТМА, исходно без сопутствующей патологии, GLS LV не снижена ($p = 0,062$); в раннем послеоперационном периоде степень снижения GLS LV и GLS RV коррелирует с длительностью ИК ($p = -0,390$, $p = 0,045$; $p = -0,392$, $p = 0,048$, соответственно).

У детей с ВПС с СН, обусловленной гемодинамическими факторами, на примере КоАо с вероятным развитием СН в отдаленном периоде при невозможности применения метода speckle tracking рассчитывают глобальную продольную деформацию ПЖ по формуле: $GLS RV = 28,292 - 0,143 \times \text{ср.пульсовое АД}$ ($p = 0,022$).

У детей с ВПС с СН, обусловленной коронарными, гемодинамическими и комбинированными изменениями, в отдаленном послеоперационном периоде снижение ГПД ЛЖ менее 9,5%; 14,7%; 15,5% позволяет прогнозировать фиброз миокарда, верифицированный методом МРТ с чувствительностью 68,3%; 66,5%; 86,4% и специфичностью 59,4%; 62,6%; 59,9%, соответственно ($p = 0,001$; $p = 0,001$; $p = 0,002$).

Сопоставление функционального ремоделирования ЛЖ и фиброза миокарда на МРТ



После РК АОЛКА от ЛА

После устранения КоАо

После РК ТМА

Нормативные значения продольной деформации ЛЖ и ПЖ у детей

GLS LV здоровых детей имеет значение -21% .

GLS RV зависит от ППТ согласно уравнению:

$GLS RV = 48,214 - 78,904 \times \text{ППТ} + 72,086 \times \text{ППТ}^2 - 20,825 \times \text{ППТ}^3$, точность модели составляет $p = 0,669$, $p < 0,001$.

Прогноз фиброза миокарда ЛЖ, верифицированного на МРТ у детей в отдаленном периоде после устранения ВПС на основании снижения сегментарной продольной деформации

ВПС-модель	GLS LV «cut-off», %	Чувствительность, %	Специфичность, %	AUC	p
АОЛКА	<9,5	68,3	59,4	0,638	0,001
КоАо	<14,7	66,5	62,6	0,651	0,001
ТМА	<15,5	86,4	59,9	0,732	0,002

И.Ю. Барышникова

Рис. 106

рок, по сравнению с процедурой Росса, у детей (рис. 107). В исследование включено 138 детей, распределенных по группам в зависимости от методики хирургической коррекции порока аортального клапана (неокуспидализация, комиссуротомия, операция Ozaki, процедуры Shäfers, Ross). Среднесрочные результаты прослежены до 5 лет наблюдения. Комбинированный неблагоприятный исход (смерть или реоперация) зарегистрирован у 28 пациентов

Среднесрочные результаты реконструкции клапана аорты и операции Росса у детей

Цель: изучить среднесрочные результаты реконструкции аортального клапана при врожденной его патологии, в том числе методами полного и частичного протезирования створок, по сравнению с процедурой Росса у детей.

Всего n=138 (0–18 лет)

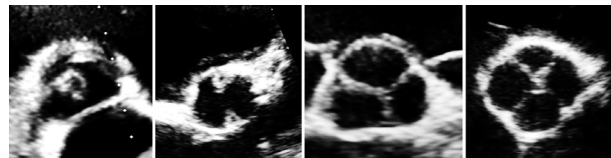
- 1 группа (n=17) – дети, до и после реконструкции 1–2 створок АК из аутоперикарда (неокуспидализация) (до 1 года)
- 2 группа (n=41) – дети, до и после операции Ozaki (5–14 лет)
- 3 группа (n=25) – дети, до и после комиссуротомии (до 1 года)
- 4 группа (n=15) – дети, до и после операции Shäfers (5–15 лет)
- 5 группа (n=36) – дети, до и после операции Росса (4–12)

Первичная конечная точка: возникновение умеренной или тяжелой регургитации/стеноза на АК после операции.

Критерии исключения: протезирование аортального клапана механическим протезом.

Задачи исследования:

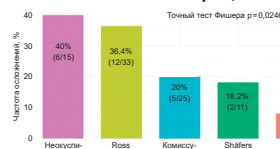
1. Оценить непосредственные результаты операций устранения тяжелого порока аортального клапана у детей: комиссуротомия, частичное протезирование створок, операция Ozaki, процедура Shäfers, процедура Росса.
2. Сравнить результаты операций устранения тяжелого порока аортального клапана у детей в обозначенных группах пациентов.
3. Изучить особенности ремоделирования левого и правого желудочков и восходящей аорты у детей при использовании различных методов хирургической коррекции врожденного порока аортального клапана.
4. Выявить факторы риска развития тяжелой дисфункции аортального клапана в среднесрочный послеоперационный период в обозначенных группах детей



Однофакторный анализ предикторов осложнений

Переменная	ОШ (95% ДИ)	p
Рост	0,99 (0,98–0,997)	0,0159
Вес	0,97 (0,95–0,997)	0,0288
ППТ	0,32 (0,12–0,84)	0,0203
Возраст при поступлении	0,88 (0,80–0,97)	0,0071
ФК АК	0,92 (0,86–0,998)	0,045
Корень аорты	0,94 (0,89–1,00)	0,0498
СТЗ	0,94 (0,88–1,00)	0,0419
ВоАо	0,93 (0,88–0,98)	0,0126
ФВ	0,96 (0,92–1,00)	0,0465
НМК	1,97 (1,13–3,44)	0,0165
ИВЛ, ч	1,01 (1,00–1,02)	0,0203
ОРИТ, ч	1,01 (1,00–1,02)	0,0059
Стационар, к/д	1,09 (1,02–1,16)	0,0102
Ранние п/о осложнения	3,98 (1,53–10,38)	0,0047
Метод Росса	6,48 (1,63–25,67)	0,0078
Неокуспидализация	7,56 (1,57–36,27)	0,0115

Частота осложнений по типам операций



Комбинированный неблагоприятный исход (смерть или реоперация) зарегистрирован у 28 пациентов (24,3% от всей выборки). Частота осложнений различалась между методами хирургической коррекции (диаграмма). Операция по методу Ozaki ассоциировалась с наименьшей частотой неблагоприятных исходов, тогда как неокуспидализация показала наиболее высокий риск осложнений ($p = 0,0142$)

Общая частота осложнений статистически значимо зависит от метода хирургического вмешательства на АК при множественных сравнениях (точный тест Фишера: $p = 0,0246$)

И.Ю. Барышникова, А.М. Ванеева

Рис. 107

(24,3% от всей выборки). Частота осложнений различалась между методами хирургической коррекции. Операция по методу Ozaki ассоциировалась с наименьшей частотой неблагоприятных исходов, тогда как неокуспидализация показала наиболее высокий риск осложнений ($p=0,0142$) [84].

По данным д.м.н. Н.О. Сокольской (**группа экстренной ультразвуковой и функциональной диагностики**), актуальность **проблемы хирургического лечения пациентов с осложненными формами ИБС** определяется прежде всего высокими показателями послеоперационной летальности, которые варьируют от 6,5 до 13% (рис. 108). В Центре накоплен самый большой в стране опыт операций у пациентов с ИБС и постинфарктной аневризмой левого желудочка (ПИАЛЖ), используются различные подходы и методики хирургического вмешательства. В стандарты анестезиологического обеспечения включена чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ), позволяющая осуществлять интраоперационный мониторинг внутрисердечной гемодинамики до и после основного этапа операции. Представлены результаты данных интраоперационной ЧПЭхоКГ, полученных у пациентов с ИБС и ПИАЛЖ, оперированных по стандартной методике (комбинация искусственного кровообращения и кардиоплегии) и на сокращающемся сердце в условиях параллельной перфузии в сочетании с последующей малоинвазивной реваскуляризацией миокарда. Всем пациентам на дооперационном этапе рассчитывался оптимальный конечный диастолический объем левого желудочка, который рекомендовалось смоделировать в ходе операции. В результате исследования значимые различия между группами выявлены в показателе степени редукции полости левого желудочка. В 1-й группе (операции в условиях искусственного кровообращения) степень редукции превысила 36%, во 2-й составила 17%. Таким образом, пациенты 1-й группы исходно имели большую зону рубцового поражения миокарда, что определило большую степень редукции полости левого желудочка.

К.м.н. С.А. Александрова представила работу «**МРТ сердца у пациентов с желудочковыми аритмиями: дифференциальная диагностика и оценка качества функциональных изображений левого желудочка**» (рис. 109). Показано, что в ряду диагностических методов магнитно-резонансная томография занимает уникальную позицию, позволяя неинвазивно выявлять изменения миокарда. Несмотря на сложность и высокую стоимость метода, у паци-



Рис. 108

МРТ сердца у пациентов с желудочковыми аритмиями (n=267): дифференциальная диагностика и оценка качества функциональных изображений левого желудочка (ПНИ 2023–2025 гг.)

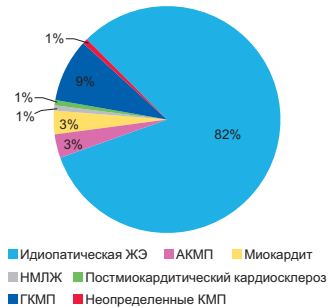
Цель: определить диагностическую эффективность метода МРТ и сравнить качество функциональных МР-изображений, полученных с помощью последовательности SSFP с различными видами синхронизации и Real-Time у пациентов с желудочковыми нарушениями ритма (ЖНР).

1 группа – n = 157 (59%) пациентов с нарушением ритма во время исследования, 2 группа – n = 110 (41%), без нарушения ритма во время исследования.

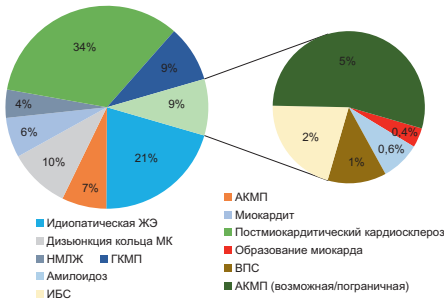
Метод: исследование на 1,5Т МРТ включало: оценку морфофункциональных параметров ЛЖ и ПЖ; визуализацию отека миокарда, оценку LGE. Сравнение качества кино-изображений: последовательность SSFP с ретро- и проспективной синхронизацией и последовательность Real-Time.

Результаты

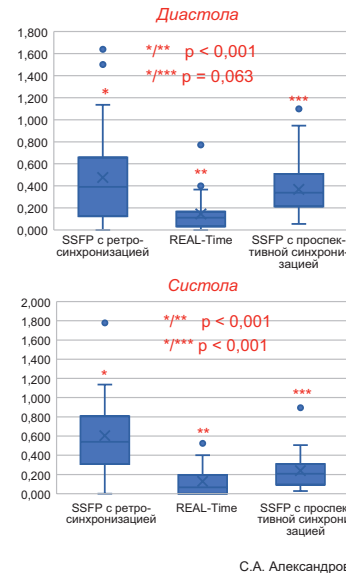
Предполагаемые структурные изменения миокарда до проведения МРТ-исследования



Диагнозы после проведения МРТ-исследования



Сравнения качества изображений у пациентов с ЖНР, полученных с помощью различных видов последовательности



Данные МРТ исследований сердца:

- Были верифицированы как нормальные в 21% случаев
- Выявили структурные изменения миокарда в 79% случаев
- Изменили предварительный диагноз у 67% пациентов
- Впервые выявили структурные заболевания миокарда в 61% случаев
- Неишемическая кардиомиопатия реклассифицирована как ишемическая в 2% случаев

Выводы:

1. МРТ с методиками отсроченного контрастирования позволяет достоверно выявлять структурные изменения миокарда, связанные с ЖНР, что приводит к реклассификации заболеваний более чем в половине случаев.
2. Нарушения ритма во время сканирования влияют на качество изображения, которые более выражены в фазу систолы. Для минимизации артефактов необходимо изменение типа синхронизации, предпочтение следует отдавать последовательности Real-Time

Рис. 109

ентов с желудочковыми нарушениями ритма на МРТ демонстрирует выявляемость структурных изменений миокарда в 79% случаев и способствует реклассификации заболеваний более чем в половине случаев. Пациенты с нарушениями сердечного ритма представляют собой сложную категорию для сканирования; современные протоколы, хотя и обладают меньшим пространственным разрешением, обеспечивают более качественную визуализацию структур сердца и снижают количество артефактов, что особенно важно при диагностике аритмий [85].

Группой авторов (Д.С. Марченко, д.м.н. Д.В. Ковалев, к.м.н. С.А. Александрова, д.м.н. Д.М. Пурсанова) проведено *исследование по использованию 4D-Flow МРТ сердца в оценке гемодинамики у пациентов с врожденной обструкцией выводного отдела левого желудочка* (рис. 110). Авторами показано, что при оценке врожденной обструкции выводного отдела левого желудочка МРТ с использованием фазово-контрастной методики 4D-Flow позволяет выявлять характерное ступенчатое повышение пиковых скоростей и градиентов давления от уровня поражения к вышележащему отделу. Это помогает четко дифференцировать уровень и выраженность обструкции, что важно для выбора тактики хирургического лечения [86].

Группой авторов (Л.Р. Хабибуллина, д.м.н. Д.М. Пурсанова, к.м.н. И.Е. Рычина, к.м.н. А.В. Дорофеев) проведена работа *«Мультиспиральная компьютерная томография в оценке анатомии легочно-артериального русла у пациентов с единственным желудочком сердца перед операцией Фонтена»* (рис. 111). Показано, что даже у здоровых людей имеются геометрические особенности ветвей легочной артерии – отсутствие строго округлой формы. В связи с этим измерения легочной артерии методом одного диаметра могут быть некорректными и влиять на расчет легочно-артериальных индексов (Nakata и McGoon), значения которых играют ключевую роль при отборе пациентов с единственным желудочком сердца на операцию Фонтена. На основании измерения максимального и минимального диаметров ветвей легочной артерии по данным МСКТ (в режиме мультипланарной реконструкции) рассчитаны индексы McGoon max и min, соответственно. Полученные при МСКТ значения

4D-Flow MPT сердца в оценке гемодинамики у пациентов с врожденной обструкцией ВОЛЖ, n = 56 (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: оценить особенности гемодинамики ВОЛЖ у пациентов с врожденной обструкцией по данным 4D-Flow MPT.

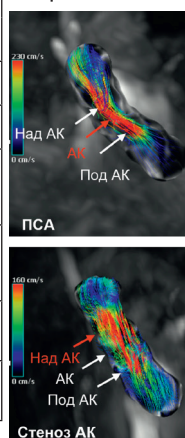
Материал и методы: проспективный анализ 56 МР-исследований у пациентов с врожденной обструкцией ВОЛЖ, в возрасте от 2 до 30 лет. Проанализировано три группы по типу обструкции ВОЛЖ: 1 группа (n=21) – с подклапанным стенозом аорты (ПСА); 2 группа (n=21) – со стенозом аортального клапана (Ст.АК), 3 группа (n=14) – с гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП). Проанализированы показатели: пиковой скорости (V_{пик}, см/с) и пикового градиента давления (ΔP, мм рт. ст.) на трех уровнях: под АК, на АК и над АК.

Показатели Me [IQR]		Группа по типу обструкции			P
		1. ПСА (n=21)	2. Ст. АК (n=21)	3. ГКМП (n=14)	
Под АК	V _{пик}	228 [138; 314]	142 [111; 225]	153 [136; 159]	<0,001 P ₁₋₃ <0,001
	ΔP	20,8 [7,7; 44,9]	8,0 [5,0; 20,2]	9,3 [7,3; 10,1]	<0,001 P ₁₋₃ <0,001
На АК	V _{пик}	308 [265; 406]	246 [200; 274]	156 [145; 170]	<0,001 P ₁₋₂ <0,001 P ₂₋₃ =0,010 P ₁₋₃ <0,001
	ΔP	38,0 [28,1; 58,8]	21,3 [15,0; 30,0]	9,7 [8,3; 11,6]	<0,001 P ₁₋₂ <0,001 P ₂₋₃ =0,029 P ₁₋₃ <0,001
Над АК	V _{пик}	280 [235; 345]	281 [246; 305]	140 [131; 176]	<0,001 P ₁₋₃ <0,001 P ₂₋₃ <0,001
	ΔP	31,2 [22,0; 47,5]	31,6 [24,2; 37,2]	7,8 [6,8; 12,4]	<0,001 P ₁₋₃ =0,002 P ₂₋₃ <0,001

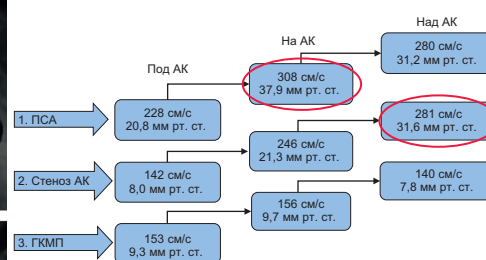
*p – указаны только при p<0,05

Выводы: использование 4D-Flow MPT у пациентов с врожденной обструкцией ВОЛЖ позволяет выявлять характерное ступенчатое повышение пиковых скоростей и градиентов давления от уровня поражения к вышележащему уровню. Эти данные позволяют точно определить локализацию, что помогает в выборе тактики хирургического лечения

Оценка 4D-Flow



Результаты оценки гемодинамики ВОЛЖ по данным 4D-Flow



Сравнительный анализ пациентов с разными типами обструкции ВОЛЖ выявил в 1-й и 2-й группах выраженное ступенчатое увеличение скорости кровотока и градиентов давления от уровня поражения к вышележащим отделам, что позволяет четко определить уровень и степень выраженности обструкции.

Д.С. Марченко, Д.М.Пурсанова, Д.В. Ковалев, С.А. Александрова

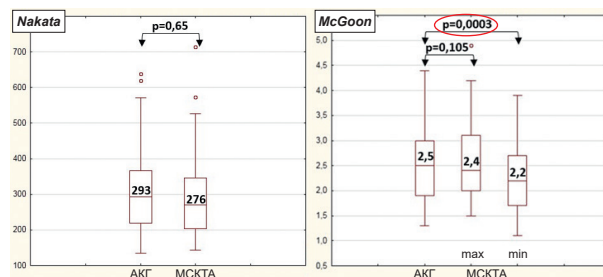
Рис. 110

Мультиспиральная компьютерная томография в оценке анатомии легочно-артериального русла у пациентов с единственным желудочком сердца перед операцией Фонтана (n=63)

Цель: сравнить результаты морфометрии легочно-артериального русла по данным МСКТА и инвазивной ангиокардиографии

Материал и методы: 63 пациента с различными вариантами ЕЖС после создания ДКПА, в возрасте от 3 до 30 (Me=7) лет; расчет легочно-артериальных индексов при МСКТА и АКГ.

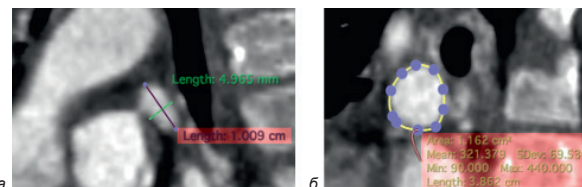
Сравнение легочно-артериальных индексов при АКГ и МСКТА



Вывод:

МСКТ в оценке анатомии легочно-артериального русла у пациентов с ЕЖС перед операцией Фонтана является высокоэффективной альтернативой прямой АКГ, обеспечивает точные и сопоставимые измерения легочно-артериальных индексов (p=0,65 для индекса Nakata; p=0,1 для McGoon max). Выявленные значимые различия для коэффициента McGoon min (завышенный при АКГ, p<0,001) подтверждают преимущество МСКТА в оценке деформации ЛА перед двухмерной АКГ

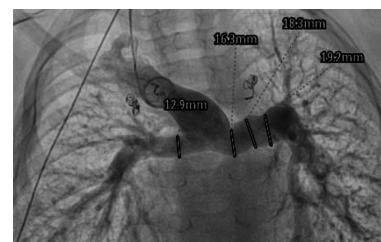
МСКТА: мультипланарная реконструкция правой ЛА



а – на уровне устья – измерение максимального и минимального диаметров для расчета индексов McGoon max и McGoon min; б – на уровне бифуркации – измерение площади поперечного сечения планиметрическим методом для расчета индекса Nakata

Ангиограмма ЛА

Передне-задняя проекция – измерение легочно-артериальных индексов методом «одного диаметра» на различных уровнях



Л.Р. Хабибуллина, Д.М. Пурсанова, И.Е. Рычина, А.В. Дорофеев

Рис. 111

предложенных индексов, а также индекса Nakata (стандартно с использованием площади поперечного сечения) сопоставлены с измерениями по данным инвазивной ангиокардиографии (АКГ) – «золотого стандарта» оценки легочных артерий. Доказано, что значения индексов Nakata и McGoon max, измеренные по данным двух методов, значимо не различались (p=0,65 и p=0,1, соответственно), тогда как индекс McGoon min, измеренный при МСКТА, был значимо ниже, чем индекс McGoon при АКГ (p<0,001). Таким образом, МСКТА продемонстрировала высокую эффективность и согласованность измерений с инвазивной АКГ в оценке морфометрических показателей легочно-артериального русла у пациентов с единственным

разработаны практические рекомендации по проведению исследования. Доказано, что ПЭТ/КТ с ^{18}F -фтордезоксиглюкозой обладает высокой информативностью при подозрении на инфекцию внутрисердечных устройств – диагностические показатели метода составляют 87–100%, как в оценке состояния различных отделов электродов (экстра- и интракардиальных), так и ложа устройства. Установлено, что информативность метода в значительной мере зависит от методики подготовки и проведения исследования, а также интерпретации его результатов.

Изучены особенности постпроцессинговой обработки результатов ПЭТ/КТ: для инфекции внутрисердечных устройств характерно фрагментарное накопление радиофармакологического препарата высокой интенсивности, определяющееся на двух типах изображений – с коррекцией и без коррекции аттенуации данных.

Определены категории пациентов, которым целесообразно использовать ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ для диагностики инфекции внутрисердечных устройств – пациенты с лихорадкой неясного генеза после имплантации устройства при отрицательных и/или сомнительных лабораторно-инструментальных данных; пациенты с подтвержденной инфекцией ложа устройства и отрицательными результатами чреспищеводной эхокардиографии – для оценки состояния экстракардиальных отделов электродов и определения объема оперативного вмешательства; при подозрении на наличие очагов воспаления экстракардиальной локализации у пациентов с подтвержденным диагнозом инфекции внутрисердечного устройства. Интервал между имплантацией устройства и выполнением ПЭТ/КТ должен составлять не менее 1 мес. Прерывание антибактериальной терапии для выполнения исследования не требуется. Для постановки диагноза результаты ПЭТ/КТ должны использоваться в сочетании с клиническими данными и результатами других лабораторно-инструментальных обследований. Показано, что точная оценка распространенности процесса по данным ПЭТ/КТ (изолированное поражение ложа и/или вовлечение электродов) позволяет определить тактику лечения – санацию ложа или необходимость удаления всей системы соответственно [88].

В отделе ядерной диагностики продолжено исследование *по диагностике стресс-индуцированной ишемии у детей с болезнью Кавасаки методом перфузионной стресс-ПЭТ/КТ* (рис. 114). ПЭТ-центр является единственным в России, проводящим подобные исследования



Рис. 114



Рис. 115

детям разного возраста для оценки ишемии миокарда. Заболевание редкое, обследовано 9 пациентов, большинство – неоднократно. Оценивались локализация (у всех – бассейн передней межжелудочковой ветви) и объем ишемии. При нарастании ишемии (в данном случае до 20%) обсуждался вопрос о необходимости реваскуляризации.

Отмечу обновление материально-технической базы (2020–2025 гг.). Заявлены планы на получение субсидии в рамках национального проекта по замене двух гамма-камер, используемых для ОФЭКТ/КТ. В нашем парке имеется новый ПЭТ/КТ-сканер. Монтаж оборудования был технологически сложным, особенно с учетом жестких требований радиационного контроля. Расширяется парк ультразвуковой техники (рис. 115).

Анестезиология, реаниматология, искусственное кровообращение

На рисунке 116 показана лечебная работа отделений анестезиологии: представлены данные об общем числе и обеспеченности анестезиологическим пособием при выполнении операций с искусственным кровообращением и инвазивных процедур. Именно операции с искусственным кровообращением занимают значительную часть работы, требуя высокого уровня анестезиологической поддержки. Представлены данные по операциям без искусственного кровообращения. Отмечен существенный прирост за счет числа операций с искусственным кровообращением и операций МИРМ. В прошлом году в Институте кардиохирургии им. В.И. Бураковского количество анестезий при диагностических процедурах (АКТ, КТ, МРТ) превысило 16 000, а в Институте коронарной и сосудистой хирургии составило 5556.

На рисунке 117 представлена лечебная работа отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) Центра.

В 2025 г. наблюдался рост количества поступлений во все отделения реанимации и интенсивной терапии, в том числе пациентов, оперированных с искусственным кровообращением. Отмечается позитивная тенденция существенного снижения госпитальной и операционной летальности во всех возрастных категориях по сравнению с 2024 г. Кроме того, очевиден тренд на увеличение числа пациентов, перенесших эндоваскулярную коррекцию патологии

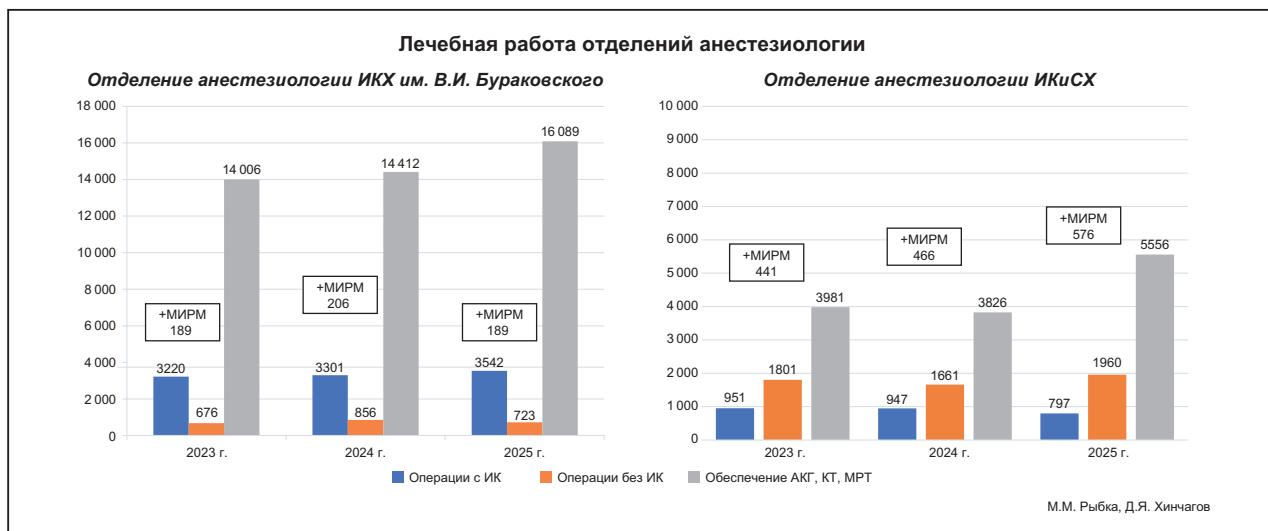


Рис. 116

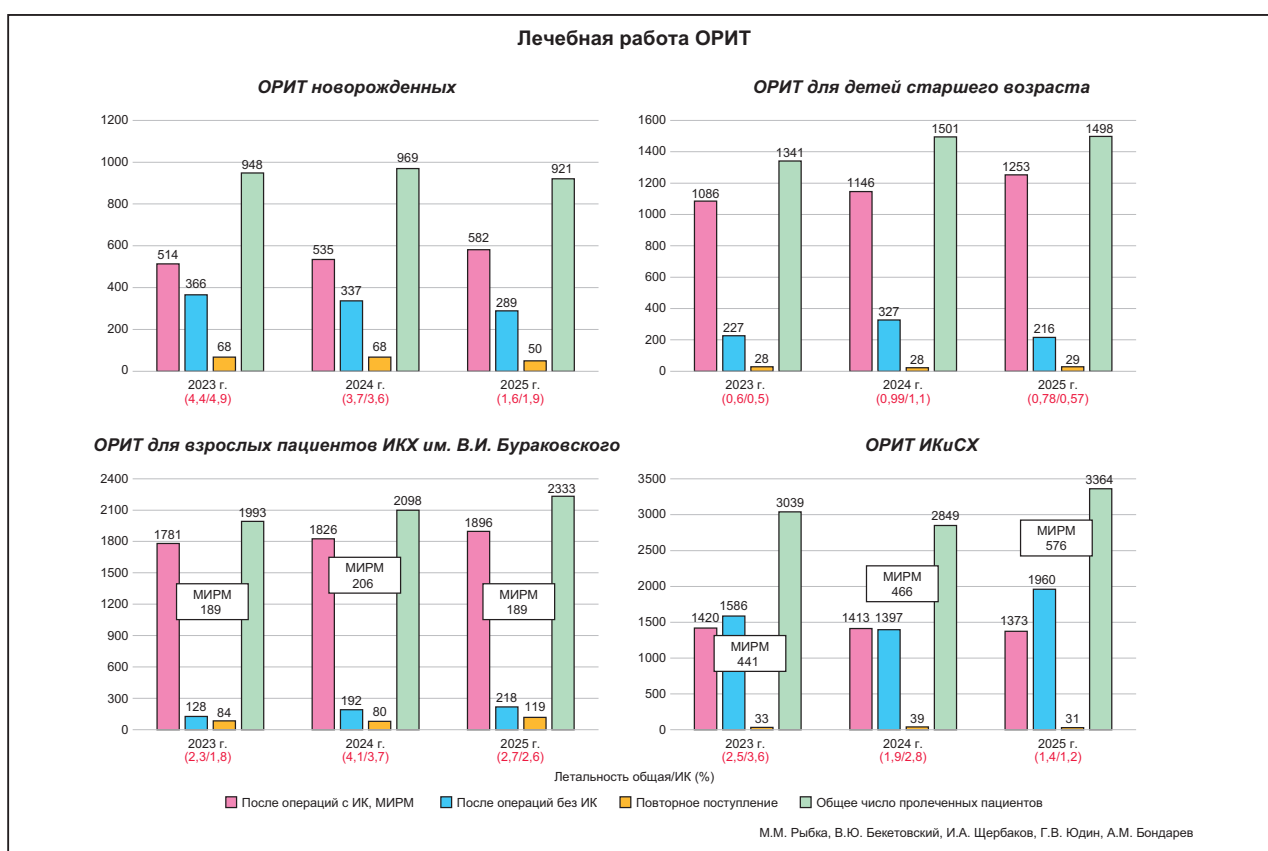


Рис. 117

клапанов сердца, при неизменно высоком количестве операций с искусственным кровообращением. Снижение летальности наблюдается в условиях увеличения тяжести оперируемых пациентов.

В отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных существенно снизились показатели общей летальности и летальности при операциях с искусственным кровообращением: 2023 г. – 4,4 и 4,9%, 2025 г. – 1,6 и 1,9%, соответственно.

ОРИТ для детей старшего возраста в 2025 г.: общая летальность – 0,78%, с искусственным кровообращением – 0,57%, что сопоставимо с данными 2023 г. и ниже, чем в 2024 г.

ОРИТ для взрослых пациентов Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского: показатели летальности также существенно ниже, в том числе при операциях с искусственным кровообращением.

ОРИТ Института коронарной и сосудистой хирургии в 2025 г.: общая летальность – 1,4%, при операциях с искусственным кровообращением – 1,2%.

На рисунке 118 представлен анализ летальных исходов в различных подразделениях. Приведены значения EuroSCORE II пациентов, оперированных в отделениях, и летальность при операциях с искусственным кровообращением. Важно, чтобы фактическая летальность была ниже прогнозируемой.

Представлены данные по отделениям, где наблюдалось превышение прогнозируемой летальности. Отделение кардиохирургии приобретенных пороков сердца (ППС): 2024 г. – EuroSCORE II 2,2, летальность 5,5%; 2025 г. – EuroSCORE II 2,53, летальность (искусственное кровообращение + закрытые операции) – 1,8%. Отделение неотложной хирургии ППС: 2024 г. – EuroSCORE II 3,16, летальность 4,4%; 2025 г. – EuroSCORE II 2,89, летальность 2,1%. Отделение реконструктивной хирургии и корня аорты (РХиКА): 2024 г. – прогнозируемые значения по EuroSCORE II – 3,87, летальность 5,6%; в 2025 г. отмечается снижение летальности при более тяжелом контингенте больных. EuroSCORE стал выше. Самые тяжелые пациенты – в отделении д.м.н. В.А. Мироненко, и летальность 3,5% укладывается в целевой коридор.

На рисунке 119 представлена лечебная работа ОРИТ для взрослых больных – операции с искусственным кровообращением. Отделение кардиохирургии ППС за 2025 г. – значительное снижение летальности, отделение неотложной хирургии ППС – почти в 2 раза, отделение РХиКА (самые тяжелые больные) – также снижение летальности.

Лечебная работа ОРИТ Института коронарной и сосудистой хирургии отражена на рисунке 120. Показатели летальности после операций с искусственным кровообращением и off-

Лечебная работа ОРИТ для взрослых больных (ИКС им. В.И. Бураковского, 2024–2025 гг.)									
Отделение	Год	Количество поступлений (ИК, закрытые / эндоваскулярные вмешательства, без операции)	Возраст, лет	EuroSCORE II, % [Me (Q25, Q75)]	Летальность общая, % (n) (в ОРИТ)	Летальность (ИК + закрытые операции)	EuroSCORE II, % (умершие) [Me (Q25, Q75)]	Повторный перевод в ОРИТ, % (n)	EuroSCORE II, % (переведенные в ОРИТ повторно) [ES, ES... или Me (Q25, Q75)]
КДО	2024	291 (271/19, 1 б/о*)	67±10	1,83 (1,10, 3,80)	1,7% (5)	0,7% (2)	1,81, 7,72	2,4% (7)	1,81 (0,78; 6,23)
	2025	312 (282/27, 3 б/о)	66±10	1,89 (1,07, 3,36)	1,3% (4)	1,1% (3)	4,61, 5,23, 8,25	3,5% (11)	3,50 (1,80, 6,86)
КМП	2024	90 (87 /3)	58±12	3,24 (2,03, 5,02)	3,3% (3)	3,5% (3)	1,43, 5,23, 5,24	6,7% (6)	2,23, 3,21, 3,41, 5,34
	2025	123 (116/7)	56±14	2,31 (2,51, 4,92)	1,6% (2)	1,7% (2)	2,37, 3,24	4,9% (6)	1,79 (2,25, 3,81)
ОНА	2024	146 (120 /24, 2 б/о)	63±10	1,27 (0,80, 2,13)	2,1% (3)	0,8% (1)	5,83	1,4% (2)	1,65, 2,12
	2025	193 (142/48, 3 б/о)	67±10	1,39 (0,95, 2,39)	1,6% (3)	1,4% (2)	5,31	2,1% (4)	2,22, 2,97, 3,34, 5,57
ОКХЛ/ОМР	2024	131 (128/3)	62±10	2,42 (1,61, 4,43)	2,3% (3)	2,4% (3)	4,79, 5,23	5,3% (7)	3,86 (2,73, 5,51)
	2025	142 (132/5, 5 б/о)	59±14	2,65 (1,67, 4,84)	2,8% (4)	1,5% (2)	2,33, 4,84	4,2% (6)	4,31 (25,9, 5,63)
ОТА	2024	119 (107/11, 1 б/о)	63±13	2,33 (1,10, 4,89)	1,7% (2)	1,9% (2)	4,56, 7,38	4,2% (5)	0,78 (0,52, 6,54)
	2025	147 (135/8, 4 б/о)	59±11	1,91 (1,12, 3,81)	0,7% (1)	0,7% (1)	0,87	4,1% (6)	6,35, (3,12, 7,81)
ОХЛИП	2024	766 (741/23, 2 б/о)	64±11	1,87 (1,09, 3,20)	2,2% (17)	1,9% (14)	3,31 (1,73, 11,54)	2,6% (20)	1,68 (0,91, 3,54)
	2025	803 (741/57, 5 б/о)	64±11	2,13 (1,29, 3,73)	2,0% (16)	2,0% (15)	3,74 (1,53, 5,01)	4,1% (33)	3,12 (1,69, 4,69)
КХППС	2024	186 (164/21, 1 б/о)	62±12	2,20 (1,38, 4,26)	5,4% (10)	5,5% (9)	6,04 (3,88, 12,11)	5,4% (10)	3,41 (2,33, 12,34)
	2025	204 (169 /32, 3 б/о)	63±12	2,53 (1,44, 4,05)	2,0% (4)	1,8% (3)	8,17, 8,77, 9,40	3,9% (8)	5,68 (3,71, 8,77)
НХППС	2024	508 (475/30, 3 б/о)	63±13	3,16 (1,50; 5,96)	4,5% (23)	4,4% (21)	13,86 (3,63, 19,16)	4,9% (25)	3,256 (2,39, 13,67)
	2025	540 (488/51, 1 б/о)	61±13	2,89 (1,40; 5,71)	2,2% (12)	2,1% (10)	8,19 (5,74, 15,84)	6,3% (34)	3,50 (3,03, 9,71)
РХиКА	2024	316 (303/9, 4 б/о)	62±13	3,87 (2,19, 7,17)	5,7% (18)	5,6% (17)	15,40 (12,01, 24,84)	6,0% (19)	6,55 (4,41, 12,64)
	2025	383 (348/33, 2 б/о)	60±14	4,79 (2,62, 8,35)	3,1% (12)	3,5% (12)	19,78 (5,79, 34,35)	5,7% (22)	4,79 (3,11, 6,52)

* б/о – без операции

М.М. Рыбка, Г.В. Юдин

Рис. 118

Лечебная работа ОРИТ для взрослых больных – операции с ИК (ИКХ им. В.И. Бураковского, 2024–2025 гг.)

Отделение	Год	Пациенты, оперированные с ИК	Возраст, лет	EuroSCORE II, % [Me (Q25, Q75)]	Летальность после операций с ИК, % (n)	EuroSCORE II, % (умершие) [ES, ES... или Me (Q25, Q75)]
КДО	2024	59	67±10	2,24 (1,22, 3,83)	0	–
	2025	94	65±8	2,30 (1,13, 4,35)	2,1% (2)	4,61, 8,25
КМП	2024	85	57±13	3,24 (2,03, 5,02)	3,5% (3)	1,43, 5,23, 5,24
	2025	109	56±14	2,31 (2,51, 4,92)	1,8% (2)	2,37, 3,24
ОНА	2024	111	63±10	1,80 (0,80, 2,11)	0,9% (1)	5,83
	2025	132	66±9	1,31 (0,93, 2,34)	0,8% (1)	5,31
ОКХЛ/ОМР	2024	125	62±10	2,42 (1,61, 4,43)	1,6% (2)	4,79, 5,23
	2025	127	62±13	2,65 (1,67, 4,84)	1,6% (2)	2,33, 4,84
ОТА	2024	57	62±13	3,65 (1,72, 4,46)	3,5% (2)	4,56, 7,38
	2025	74	61±11	2,21 (1,43, 3,83)	0	–
ОХЛИП	2024	741	64±11	1,87 (1,09, 3,20)	1,9% (14)	3,31 (1,73, 11,54)
	2025	731	66±10	2,11 (1,28, 3,67)	1,8% (13)	3,514 (1,61, 4,54)
КХППС	2024	161	60±12	2,15 (1,29, 4,01)	5,0% (8)	6,04 (3,88, 12,11)
	2025	168	63±12	2,53 (1,44, 4,05)	1,8% (3)	8,17, 8,77, 9,40
НХППС	2024	471	61±14	3,16 (1,50; 5,96)	4,2% (20)	13,86 (3,63, 19,16)
	2025	488	62±13	2,89 (1,40; 5,71)	2,1% (10)	8,19 (5,74, 15,84)
РХИКА	2024	299	62±13	3,87 (2,19, 7,17)	5,7% (17)	15,40 (12,01, 24,84)
	2025	346	62±14	4,79 (2,62, 8,35)	3,5% (12)	19,78 (5,79, 34,35)

М.М. Рыбка, Г.В. Юдин

Рис. 119

Лечебная работа ОРИТ (ИКИСХ, 2024–2025 гг.)

Отделение	Год	Количество поступлений (ИК, закрытые или сосудистые / эндоваскулярные вмешательства, без операции)	Возраст, лет	EuroSCORE II, %	Летальность общая (в ОРИТ), % (n)	Летальность (ИК + off-pump/сосудистая хирургия), % (n)	EuroSCORE II, % (умершие)	Повторный перевод в ОРИТ, % (n)	EuroSCORE II, % (переведенные в ОРИТ повторно)
КХО № 1 (РХКСИКА)	2024	541 (503/21, 17 б/о*)	62±12	3,00 (1,61, 4,98)	1,7% (9)	1,8% (9)	7,39 (4,73, 12,01)	5,2% (28)	3,94 (3,31, 7,48)
	2025	520 (486/7, 27 б/о)	61±14	2,89 (1,69, 4,70)	2,5% (13)	1,9% (9)	5,57 (4,04, 12,04)	7,3% (38)	3,68 (3,21, 6,22)
КХО № 2 (ОХЛИБС)	2024	274 (261/13)	65±12	2,06 (1,19, 3,31)	2,6% (7)	1,9% (5)	6,27 (5,46, 11,41)	0,7% (2)	4,41, 6,41
	2025	306 (287/16, 3 б/о)	66±9	1,77 (1,09, 2,67)	1,6% (5)	1,1% (3)	1,77, 2,38, 3,33	2,3% (7)	2,39 (2,19, 4,09)
КХО № 3 (ОСП)	2024	383 (380/2, 1 б/о)	66±9	1,96 (1,25, 2,97)	2,1% (8)	1,8% (7)	2,19 (1,95, 3,21)	4,4% (17)	2,86 (2,36, 3,34)
	2025	392 (382/7, 3 б/о)	66±8	1,56 (1,07, 2,60)	1,3% (5)	1,1% (4)	0,78, 1,75, 3,29, 4,42	2,8% (11)	4,42 (3,83, 4,51)
КХО № 4 (ОМИХ)	2024	264 (261/1, 2 б/о)	65±8	1,79 (1,23, 2,74)	0,8% (2)	0,8% (2)	1,95, 3,26	1,9% (5)	1,99 (1,82, 2,37)
	2025	265 (263 /1, 1 б/о)	66±9	1,70 (1, 14, 2,41)	0	0	–	1,1% (3)	1,84, 1,97, 2,11
КХО № 5 (ОМА)	2024	623 (588/34, 1 б/о)	63±16	–	0,8% (5)	0,9% (5)	–	1,9% (12)	–
	2025	661 (614/42, 5 б/о)	64±19	–	1,2% (8)	1,0% (6)	–	1,8% (12)	–
КХО №6 (ОВДА)	2024	311 (302/6, 3 б/о)	66±8	–	0	0	–	1,3% (4)	–
	2025	333 (320/10, 3 б/о)	65±9	–	0,6% (2)	0,3% (1)	–	1,5% (5)	–

* б/о – без операции

М.М. Рыбка, А.М. Бондарев, Г.В. Лобачева

Рис. 120

pump находятся в заданных пределах. Ряд отделений, в частности ОСП, имевшие более высокие показатели летальности в 2024 г., достигли ее снижения. Это касается и отделения ОХЛИБС: 1,9% в 2024 г. и 1,1% в 2025 г.

На рисунке 121 представлена лечебная работа ОРИТ Института коронарной и сосудистой хирургии – операции с искусственным кровообращением. Динамика: ОСП – в 2024 г. летальность составила 2,3%, в 2025 г. – 1,4%; ОХЛИБС – в 2024 г. летальность 3,1%, в 2025 г. – 0,7%.

Лечебная работа ОРИТ для больных с врожденными пороками сердца – операции с искусственным кровообращением – отражена на рисунке 122. Отделение ВПС: в 2024 г. летальность составила 1,98%, в 2025 г. – 1,66%; ДРВ: в 2024 г. – 0,56%, в 2025 г. – 0,55%; НХВПС: в 2024 г. – 0,86%, в 2025 г. – 0,35%.

Лечебная работа ОРИТ – операции с ИК (ИКИСХ, 2024–2025 гг.)						
Отделение	Год	Пациенты, оперированные с ИК	Возраст, лет	EuroSCORE II, %	Летальность с ИК, % (n)	EuroSCORE II, % (умершие)
РХКСИКА	2024	502	62±11	3,00 (1,61, 4,98)	1,8% (9)	7,39 (4,73, 12,01)
	2025	486	61±13	2,89 (1,69, 4,70)	1,9% (9)	3,68 (3,21, 6,22)
ОСП	2024	216	65±9	1,79 (1,14, 2,87)	2,3% (5)	2,86 (1,87, 3,55)
	2025	147	66±9	1,67 (1,07, 3,07)	1,4% (2)	0,78, 4,42
ОХЛИБС	2024	160	62±9	1,99 (1,21, 3,45)	3,1% (5)	6,27 (5,46, 8,99)
	2025	153	65±9	1,66 (1,13, 2,71)	0,7% (1)	3,33
ОМИХ	2024	44	64±9	1,99 (1,32, 3,11)	0	–
	2025	33	63±8	1,88 (1,22, 2,69)	0	–
ОМА	2024	49	59±15	–	8,2% (4)	–
	2025	62	55±13	–	4,8% (3)	–

М.М. Рыбка, А.М. Бондарев, Г.В. Лобачева

Рис. 121

Лечебная работа ОРИТ для больных с ВПС (2024–2025 гг.)													
Отделение	Год	Количество поступлений (ИК, закрытые / эндоваскулярные вмешательства, без операции)	Возраст, годы	Летальность общая в ОРИТ, % (n)	Операции с ИК n (% от общего числа)	Средний Aristotle, баллы	Летальность после операций с ИК, % (n)	Закрытые / эндоваскулярные операции	Летальность (закрытые / эндоваскулярные операции)	Повторный перевод в ОРИТ, % (n)	Летальность повторно переведенных	Поступившие без операции, % (n)	Летальность без операции, % (n)
ДРВ	2025	208	2,1 (1,2; 4,0)	0,96% (2)	182 (87,5%)	6,5	0,55% (1)	21	0	1,92% (4)	0	0,46% (1)	0
	2024	190	1,8 (1,1; 2,7)	0,52% (1)	176 (92%)	6,0	0,56% (1)	10	0	2,1% (4)	0	0	0
ВПС	2025	333	18 (12; 36)	1,8% (6)	300 (90%)	7,3	1,66% (5)	22	0	2,1% (7)	0	1,19% (4)	25% (1)
	2024	349	17 (12; 38)	1,71% (6)	303 (86%)	7,2	1,98% (6)	35	0	2,0% (7)	0	1,14% (4)	0
НХВПС	2025	315	5,5 (2,0; 10,3)	0,63% (2)	278 (88%)	7,3	0,35% (1)	28	0	2,53% (8)	0	0,31% (1)	100% (1)
	2024	285	6,0 (2,0; 11,0)	1,05% (3)	230 (80,7%)	7,1	0,86% (2)	42	0	2,45% (7)	0	2,1% (6)	16,6% (1)
ОЛГ	2025	82	19 (7,2; 46)	2,4% (2)	67 (81,7%)	6,9	1,49% (1)	12	0	1,21% (1)	0	2,43% (2)	50 % (1)
	2024	77	16 (8,0; 47)	1,29% (1)	64 (83,1%)	6,8	1,56% (1)	11	0	2,59% (2)	0	0	0

М.М. Рыбка, И.А. Щербakov

Рис. 122

Под руководством к.м.н. Т.Б. Авериной проводилась **разработка индивидуальных протоколов перфузионного обеспечения в условиях искусственного кровообращения при коррекции редкой кардиохирургической патологии с целью сокращения частоты послеоперационных осложнений** (рис. 123). Проведен сравнительный анализ показателей гомеостаза и клинического течения периоперационного периода у 340 пациентов, оперированных с применением индивидуальных протоколов перфузионного обеспечения в 2023–2025 гг. (n=92), и пациентов, оперированных с применением ранее существовавших протоколов (n=248). Основные результаты: адаптивная перфузия (АП), показывающая низкую летальность (8,5%) и непродолжительный срок пребывания в ОРИТ (2 [1; 5] сут), эффективна при реконструкции восходящей аорты и дуги у взрослых пациентов. Требуется дальнейшее сокращение времени циркуляторного ареста нижней половины тела и глубины гипотермии при наложении дистального анастомоза. Для лучшей органопротекции при коррекции врожденных пороков сердца оптимально сочетание цереброкоронарной и низкотоочной перфузии нижней половины тела в условиях нормотермии и поверхностной гипотермии. Данную технику стоит выбирать при планируемом длительном циркуляторном аресте, необходимом для реконструкции гипоплазированной аорты. Реконструкция торакоабдоминальной аневризмы аорты возможна с использованием мини-инвазивного экстракорпорального контура (МиЭКК). При вмешательствах, сопровождающихся высоким риском массивной кровопотери, необходимо отдавать предпочтение МиЭКК IV типа с возможностью конверсии в открытый контур. При мини-инвазивной коронарной хирургии (МИКХ) МиЭКК имеет преимущества перед откры-

Разработка индивидуальных протоколов перфузионного обеспечения в условиях ИК при коррекции редкой кардиохирургической патологии с целью сокращения послеоперационных осложнений, n = 340 (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: разработка индивидуальных протоколов перфузионного обеспечения при редкой кардиохирургической патологии с целью сокращения послеоперационных осложнений.

Материал и методы: сравнительный анализ показателей гомеостаза и клинического течения периоперационного периода у 340 пациентов, оперированных с применением индивидуальных протоколов перфузионного обеспечения в 2023–2025 гг. (n = 92), и пациентов, оперированных с применением ранее существовавших протоколов (n = 248).

Основные результаты исследования:

1. Адаптивная перфузия (АП), показывающая низкую летальность (8,5%) и непродолжительный срок пребывания в ОРИТ: 2 [1; 5] сут, эффективна при реконструкции восходящей аорты и дуги у взрослых пациентов. Требуется дальнейшее сокращение времени циркуляторного ареста (ЦА) нижней половины тела и глубины гипотермии при наложении дистального анастомоза.
2. Для лучшей органопroteкции при ВПС оптимально сочетание цереброкоронарной и низкпоточной перфузии нижней половины тела в условиях нормо- и поверхностной гипотермии. Данную технику стоит выбирать при планируемом длительном ЦА, необходимом для реконструкции гипоплазированной аорты.
3. Реконструкция ТААА возможна с использованием минимально инвазивного экстракорпорального контура (МиЭКК). При вмешательствах, сопровождающихся высоким риском массивной кровопотери, необходимо отдавать предпочтение МиЭКК IV типа с возможностью конверсии в открытый контур.
4. При мини-инвазивной коронарной хирургии МиЭКК имеет преимущества перед открытым контуром, показывая сопоставимые с хирургией off-pump результаты.
5. Эффективность методик выражается в сопоставимых или лучших показателях течения послеоперационного периода. Безопасность подтверждена отсутствием инцидентов, непосредственно связанных с применением внедряемых технологий и техник.

Внедрение результатов в практическое здравоохранение:

- Опубликовано 7 статей.
- Специальные перфузионные техники впервые описаны в главе «Искусственное кровообращение» руководства по сердечно-сосудистой хирургии.
- Тема ПНИ посвящено 2 конференции в рамках съездов сердечно-сосудистых хирургов 2024–2025 гг.

Т.Б. Аверина, В.А. Мироненко, А.В. Казарян, В.Г. Папаташвили, С.В. Горбачевский

Рис. 123

тым контуром, показывая сопоставимые с хирургией off-pump результаты. Эффективность методик выражается в сопоставимых или лучших показателях течения послеоперационного периода. Безопасность подтверждена отсутствием инцидентов, непосредственно связанных с применением внедряемых технологий [89].

Отделение экстракорпоральной гемокоррекции (заведующий – член-корреспондент РАН М.Б. Ярустовский) представило работу *«Патогенетическое обоснование включения современных сорбционных методов гемокоррекции в комплексную интенсивную терапию сепсиса и септического шока после операций на сердце и сосудах»*. Впервые в России проведена клиническая оценка эффективности и безопасности первого опыта применения сорбционных картриджей «ЛПС-Гемо» (Беларусь) в комплексной интенсивной терапии сепсиса у пациентов после операций на сердце и сосудах (рис. 124). Начальный опыт включения ЛПС-адсорбции с применением картриджей «ЛПС-Гемо» свидетельствует об ее эффективности у больных после операций на сердце и сосудах и требует продолжения исследования. Пролечено 10 пациентов после открытых операций на сердце, у которых в связи с развитием сепсиса в послеоперационном периоде в интенсивную терапию были включены процедуры селективной гемоперфузии с применением картриджей «ЛПС-Гемо» (Беларусь), обеспечивающие этиологическую направленную терапию [90–92].

Использование белорусских картриджей более доступно. У крайне тяжелого контингента больных с полиорганной недостаточностью и сепсисом отмечается снижение показателей, характеризующих эти состояния (прокальцитонин, лейкоциты, С-реактивный белок (С-РБ), соответствующие баллы шкал риска).

Вторая работа из того же отделения – *«Результаты применения селективной плазмосорбции с применением Plasorba BR-350»* (рис. 125). В рамках пилотного исследования проанализированы результаты применения селективной плазмосорбции у 21 пациента после кардиохирургических операций с острой печеночной недостаточностью в составе полиорганной недостаточности и сепсиса. При проведении селективной плазмосорбции отмечена тенденция к повышению артериального давления при одновременном снижении потребности в инотропных и вазопрессорных препаратах. По оценке динамики протеинемии исключена значимая потеря белков. Уровень общего билирубина за время процедуры значительно снижался (на 38,8%), однако к следующим суткам прирастал («синдром рикошета»), хотя оставался ниже исходного (на 11,5%). Тенденция к снижению уровня общего билирубина сохранялась и ко 2-м суткам после процедуры, но лишь спустя две недели динамика оказывалась значимой от исходного уровня (снижение на 63,5%). Снижение показателей органной недостаточности по шкале CLIF-C, по шкалам Глазго и FOUR оказались статистически значимыми

Патогенетическое обоснование включения современных сорбционных методов гемокоррекции в комплексную интенсивную терапию сепсиса и септического шока после операций на сердце и сосудах (ПНИ 2025–2027 гг.)

Первый опыт применения сорбционных картриджей «ЛПС-Гемо»

Цель: клиническая оценка эффективности и безопасности применения картриджей «ЛПС-Гемо» в комплексной интенсивной терапии сепсиса у пациентов после операций на сердце и сосудах.

Материал исследования: пациенты (n = 10), с СПОН и сепсисом, возраст 64,5 (56,2; 67,3) года; тяжесть состояния по шкале SOFA – 12 (11; 16) баллов. Проводились в едином контуре по 2–3 совмещенные процедуры ГДФ/ГД с картриджем «ЛПС-Гемо» (Беларусь), обеспечивая различные технологии массопереноса – фильтрацию + конвекцию + сорбцию.



Показатель	До	После
Прокальцитонин, нг/мл	8,3 (2,4; 45,1)	3,3 (2,4; 10,9)
Лейкоциты, $\times 10^9$	32,5 (20,3; 35,3)	21,5 (20,3–22,5)
С-РБ, мг/дл	7,8 (6,3; 9,5)	5,6 (3,1; 8,0)
Шкала SOFA, баллы	12 (11; 16)	10 (9; 15)



Выводы:

1. Проведение сочетанной методики ГДФ/ГД с селективной ЛПС-адсорбцией с использованием «ЛПС-Гемо» сопровождается улучшением показателей гемодинамики на фоне параллельного снижения вазопрессорной поддержки, повышение индекса оксигенации.
2. Проведение сочетанной методики ГДФ/ГД с селективной адсорбцией с использованием «ЛПС-Гемо» сопровождается значимым снижением уровня прокальцитонина, оценка динамики уровня С-реактивного белка показала тенденцию к его снижению на фоне экстракорпоральной терапии.
3. Динамика по шкале оценки тяжести органной дисфункции SOFA на фоне проведения цикла процедур (2–3) показала положительную тенденцию к снижению.
4. При применении селективной ЛПС-адсорбции с использованием «ЛПС-Гемо» 28-дневная выживаемость составила 70%, госпитальная – 50%.
5. Сочетание методик ГДФ/ГД с селективной адсорбцией с использованием «ЛПС-Гемо» – вариант успешной мультиорганной поддержки у критически тяжелых пациентов и свидетельствует о целесообразности их включения в интенсивную терапию синдрома ПОН и сепсиса.

М.Б. Ярустовский

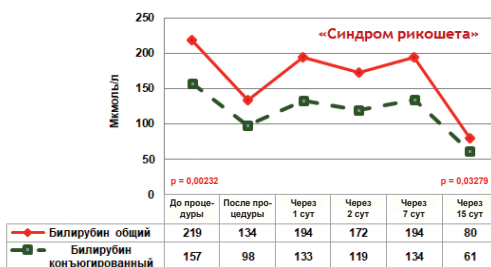
Рис. 124

Патогенетическое обоснование включения современных сорбционных методов гемокоррекции в комплексную интенсивную терапию сепсиса и септического шока после операций на сердце и сосудах (ПНИ 2025–2027 гг.)

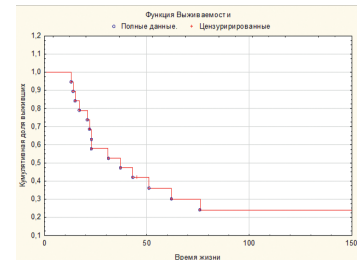
Результаты применения селективной плазмасорбции с применением Plasorba BR-350

Цель: анализ эффективности и безопасности применения методики селективной плазмасорбции с применением картриджа Plasorba BR-350 у пациентов с острой печеночной недостаточностью в составе синдрома ПОН и сепсиса после открытых операций на сердце и сосудах.

Материал исследования: пациенты с острой печеночной недостаточностью в составе синдрома ПОН (n = 21), возраст 62 (57; 65,5) года, масса тела 75,5 (70,5; 92) кг, по EuroSCORE 2 – 7,1 (4,4; 16,43) %



Шкала	Q2 (Q1; Q3)	p
Глазго, баллы	До: 9 (7; 13)	0,002162
	После: 12 (8; 13,5)	
Four, баллы	До: 10 (8; 13)	0,002865
	После: 11,5 (8; 14)	
CLIF-C, баллы	До: 64,5 (55,5; 71,5)	0,008393
	После: 60,5 (49; 65,5)	



Согласно полученным результатам:
к 20 суткам проживут 75%, к 34 суткам – 50%, к 74 суткам – 25% пациентов

Выводы:

1. Показана эффективность селективной плазмасорбции в коррекции гипербилирубинемии и улучшении клинического статуса на основании оценок по шкалам CLIF-C, Глазго и Four.
2. Показана безопасность селективной плазмасорбции: отмечена тенденция повышения артериального давления при одновременном снижении потребности в инотропных и вазопрессорных препаратах; отсутствие негативного влияния на параметры оксигенации, отсутствие значимых потерь белка, альбумина (снижение на 9 и 9,5%, соответственно); отсутствие изменений гематологических и гемостазиологических параметров.
3. Предложен протокол проведения процедур селективной плазмасорбции – по 2–3 процедуры в режиме через 1–2 дня (оценка по динамике билирубина)

М.Б. Ярустовский

Рис. 125



Рис. 126

уже спустя сутки после процедуры. Результаты исследования заложили основу для дальнейшего более строгого и детального изучения метода селективной плазмосорбции у пациентов с печеночной недостаточностью. Сделан вывод об эффективности селективной плазмосорбции в коррекции гипербилирубинемии и улучшении клинического статуса на основании оценок по шкалам CLIF-C, Глазго и FOUR.

В 2025 г. получена лицензия и открыт дневной стационар для пациентов, нуждающихся в каскадном плазмаферезе.

На рисунке 126 представлена лечебная работа отделения экстракорпоральной гемокоррекции, нефрологического и эндоскопического кабинетов за 2022–2024 гг. Выполнен большой объем процедур и исследований.

Лабораторная диагностика. Служба крови. Клиническая микробиология. Патологическая анатомия

Динамика лабораторных исследований в **отделении трансфузиологии** (заведующий – д.м.н. А.А. Купряшов) представлена на рисунке 127. Особого внимания заслуживает увеличение числа выполняемых исследований, включая молекулярно-генетические, иммунологические и другие современные методы диагностики. Это позволяет не только соответствовать высоким стандартам медицинской помощи, но и активно внедрять инновационные подходы в диагностике и лечении пациентов.

Отделение трансфузиологии полностью выполнило план государственного задания по заготовке компонентов крови, что подтверждает его высокую эффективность и значимость. Экономический эквивалент деятельности подразделения вырос, что отражает как финансовую устойчивость, так и востребованность проводимых исследований.

В **отделе патологических состояний системы крови в кардиохирургии** (руководитель – д.м.н. А.А. Купряшов) в рамках проспективного когортного обсервационного исследования проводилось *изучение показателей тромбоэластографии, естественных антикоагулянтов и маркеров повреждения эндотелия* с использованием образцов крови 40 последовательно включенных больных, перенесших оперативные вмешательства по поводу аневризмы



Рис. 127

или расслоения восходящей аорты. При анализе результатов тромбоэластограммы показано, что значения до и после искусственного кровообращения не отличаются друг от друга, а угнетение свертывания происходит через 12 ч после операции. Степень выраженности угнетения свертывания коррелирует с маркерами повреждения эндотелия (синдекан-1). Для больных с острым почечным повреждением и послеоперационными осложнениями были характерны более выраженная гипокоагуляция через 12 ч после операции и большие концентрации маркеров повреждения эндотелия во время искусственного кровообращения (гепарансульфат протеогликана). Тяжесть кровопотери не зависела от состояния системы свертывания крови (рис. 128) [93, 94].

Микробиологические исследования – одно из приоритетных направлений борьбы с инфекционными осложнениями. По данным **микробиологической (бактериологической) лаборатории** (заведующий – профессор РАН Д.А. Попов), анализ санитарно-бактериологических исследований показывает, что медицинская деятельность находится под управляемым контролем. Доля неудовлетворительных результатов при санитарно-бактериологическом мониторинге стабильно остается в пределах допустимых значений (менее 2%) (рис. 129). В 2025 г. количество выполненных микробиологических исследований различных биоматериалов от пациентов Центра несколько снизилось за счет Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского, что отражает текущую потребность в данном виде услуг.

Проведено сравнительное исследование аналитической чувствительности и времени детекции роста микроорганизмов при использовании анализаторов гемокультур. Установлено, что диагностическая эффективность различных систем вариабельна и зависит от вида микроорганизма и условий культивирования. Превосходство по отдельным параметрам *in vitro* (например, скорость) не гарантирует аналогичного результата в клинической практике, где ключевой является стабильная чувствительность при выявлении эпизода бактериемии. Высокий процент расхождений между системами для гемокультивирования подтверждает обоснованность рекомендаций по взятию нескольких проб для повышения выявляемости гемокультур [95].

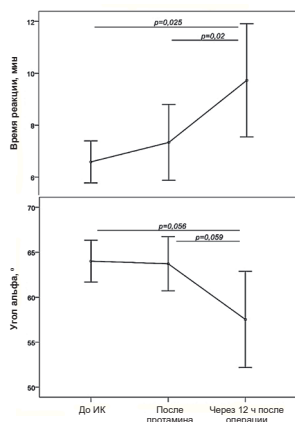
Перспективные научные направления:

1. Разработка показаний и изучение эффективности использования различных сорбционных методов экстракорпоральной гемокоррекции при комплексной персонализированной

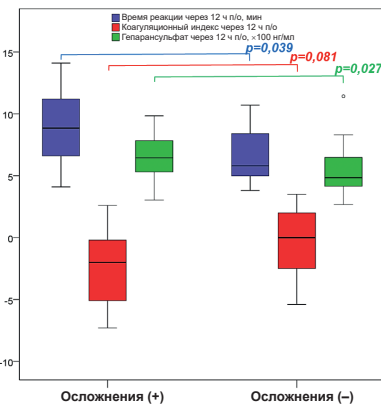
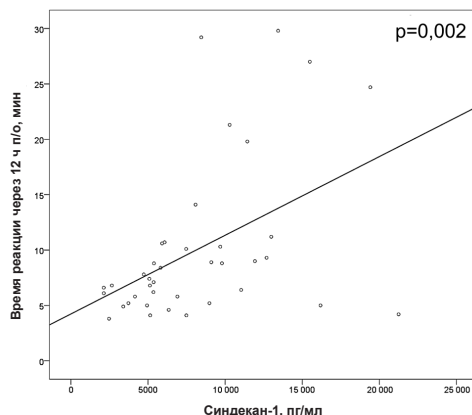
Разработка и внедрение новых диагностических алгоритмов и персонифицированных подходов периоперационного ведения больных с патологией системы крови с целью повышения безопасности кардиохирургического лечения

Повреждение эндотелия как фактор нарушения системы свертывания крови в раннем послеоперационном периоде после реконструкции восходящей аорты (n = 40, 2024–2025 гг.)

Динамика времени реакции и угла альфа после коррекции аневризм аорты



Повреждение эндотелия вызывает гипокоагуляцию и развитие осложнений после коррекции аневризм аорты



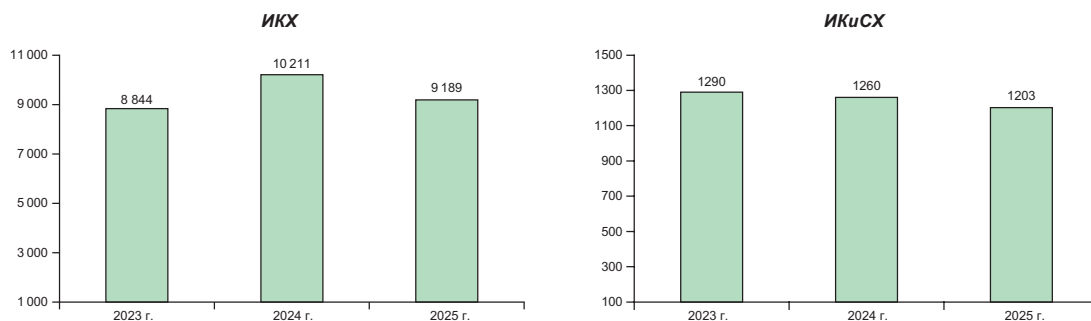
Выводы:

1. К моменту завершения искусственного кровообращения более 75% больных находятся в состоянии нормо- или гиперкоагуляции.
2. В течение первых 12 ч после операции нарастают гипокоагуляционные изменения тромбоэластограммы, которые обусловлены периоперационным повреждением эндотелия и активацией системы естественных антикоагулянтов.
3. Тяжесть эндотелиопатии и нарушений гемостаза сопряжена с развитием острого почечного повреждения и прогнозирует развитие комбинированной конечной точки.
4. Тяжесть кровопотери не зависит от состояния системы свертывания крови

А.А. Купряшов

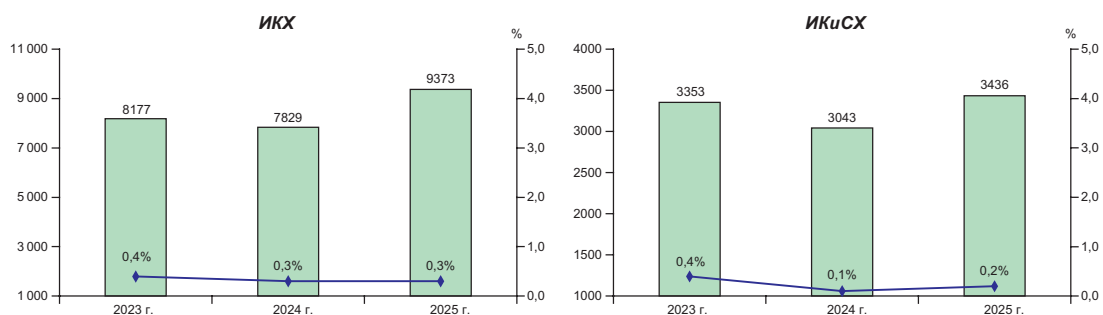
Рис. 128

Количество микробиологических исследований



На договорной основе также выполнено 624 микробиологических исследования для ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России

Количество санитарно-бактериологических исследований с указанием доли положительных результатов



В 2025 г. количество выполненных микробиологических исследований от пациентов Центра несколько снизилось за счет сокращения количества посевов респираторных субстратов, а также крови. Доля неудовлетворительных результатов при санитарно-бактериологическом мониторинге стабильно находится в пределах допустимых значений (менее 2%)

Д.А. Попов

Рис. 129



Рис. 130

интенсивной терапии сепсиса и септического шока у больных различных возрастных групп, включая новорожденных и детей первого года жизни, в критическом состоянии после открытых операций на сердце и магистральных сосудах.

2. Проведение афереза липопротеидов и оценка эффективности программной терапии у пациентов с инкурабельными нарушениями липидного обмена в условиях дневного стационара по трансфузиологии.

3. Разработка протоколов проведения афереза липопротеидов у детей с наследственной гиперхолестеринемией при неэффективности комбинированной гиполипидемической терапии.

4. Разработка и внедрение новых методов и алгоритмов быстрой микробиологической диагностики.

Отделение патологической анатомии (заведующий – профессор Р.А. Серов) представило работу *«Оптимизация хирургических подходов к коррекции сложных и редких аномалий сердца и сосудов с применением 3D-моделирования»* (рис. 130). Целью исследования являлась разработка метода создания макроскопических и гистологических цифровых трехмерных моделей сердец больших размеров для формирования обучающих 3D-моделей. В качестве модельного сердца в эксперименте использовали сердце выдры с последующим 3D-моделированием при помощи компьютерной томографии, сканирования по технологии структурированного света, а также сканирования и сшивания гистотопографических срезов сердца. Показано, что модель, полученная при трехмерной реконструкции гистотопографических срезов сердца, окрашенных гематоксилином и эозином, характеризуется высокой детализацией как внешних, так и внутренних структур сердца, патологических изменений миокарда и особенностей коронарного русла и является перспективным методом создания объемной модели сердца. Ограничением метода (как и любого другого, предполагающего гистологическое исследование) является наличие петрификатов в сердце, поскольку ножи микротомы не способны производить срез объектов каменистой плотности. В таких случаях необходимо проведение декальцинации, что может исказить гистологическую картину [96].

Научно-производственный комплекс

Отдел научных разработок и опытного производства медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии (заведующая – к.э.н. Р.Р. Салохеидинова) (рис. 131). В настоящее время отдел включает несколько лабораторий, в частности химии и технологии материалов для сердечно-сосудистой хирургии, биологических протезов и полимерных материалов, группу имплантируемых изделий и медицинских клеев, лабораторию активных имплантатов для



Рис. 131

сердечно-сосудистой хирургии, а также лабораторию аллогенных материалов для сердечно-сосудистой хирургии, которые мы всячески поддерживаем.

Доходы от реализации изделий «БАСЭКС», «БиоЛАБ», «Биоклей-ЛАБ» в другие учреждения составляют около 50 млн руб. в год. Это наша интеллектуальная деятельность и возможности управления ею, продажи продукции собственного производства. Сертифицирована производственная площадка, внедрена система менеджмента качества.

Перед нами стоит амбициозная задача получения регистрационных удостоверений (РУ) на ряд изделий (рис. 132). В 2026 г. это протезы кровеносных сосудов, двухкомпонентный медицинский клей (двухпоршневой шприц, обеспечивающий активацию компонентов клея), МРТ-совместимый электрокардиостимулятор и другие изделия. Также планируется получить регистрационное удостоверение на аллогенные криосохраненные кондуиты.

В лаборатории химии и технологии материалов для сердечно-сосудистой хирургии (заведующая — к.э.н. Р.Р. Салохеидинова) продолжена *разработка многобранишевого протеза кровеносного сосуда синтетического, герметичного, тромборезистентного, антимикробного* (рис. 133). В 2025 г. получены серийные образцы тканых протезов кровеносных сосудов сложной конфигурации с полифункциональным покрытием — 11 модификаций (протезы дуги аорты, брахиоцефального сегмента, торакоабдоминальной аорты), достигнуты полная герметичность протезов и отсутствие стенозирования в местах межсосудистых анастомозов, изделия не имеют аналогов по наличию комплекса функциональных свойств, могут изготавливаться в соответствии с анатомическими особенностями пациента. Разработаны техническая и эксплуатационная документация, макеты упаковки и маркировки, проведены валидация процессов стерилизации и упаковки, испытания сохранения стерильности и функциональных характеристик, квалификационные, токсикологические и технические испытания, клинические испытания в форме анализа и оценки клинических данных. Заявление о государственной регистрации медицинского изделия с документами направлено в регистрирующий орган [97, 98].

В рамках прикладного научного исследования проводились работы *по созданию синтетического клапаносодержащего кондуита с полифункциональным покрытием* (рис. 134). В 2025 г. изменены манжета механического протеза клапана сердца и техника подшивания протеза к трубчатой синтетической части, увеличено количество швов, достигнута пол-

Отдел научных разработок и опытного производства медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии

Изделия, на которые имеется РУ, применяются в клинике:

- Протезы кровеносных сосудов, кардиохирургические заплатки синтетические с необходимым комплексом свойств
- Биопротезы клапанов сердца, кондуиты, пластины из ксеноперикарда
- Аллогرافты
- Биodeградируемые противоспаечные пленки
- Медицинский клей

Изделия на стадии регистрации:

- Многобраншевые сосудистые протезы с инновационным покрытием
- Синтетический клапаносодержащий кондуит
- Клей медицинский в двухкамерном шприце
- Биопротез легочного клапана малого диаметра для детей с ВПС (13, 15 мм)
- МРТ-совместимый ЭКС, программатор, рекордер*
- Электроды с инновационным покрытием (совместно с НИЦ «Курчатовский институт»)

Технологии:

- Технологии повышения тромбозостойчивости, антимикробных, герметизирующих свойств имплантируемых изделий
- Технологии повышения бактериальной устойчивости имплантатов

Иные разработки Центра:

- Новые имплантируемые опорные устройства для реконструкции клапанов сердца (А.А. Фадеев, Г.В. Данилов)
- Зажим для изоляции левого ушка предсердия (М.Б. Биниашвили)

Экспериментальная оценка эффективности разрабатываемых изделий, новых биологических материалов для реконструкции структур сердца в детской кардиохирургии

Производственная площадка сертифицирована по стандарту ГОСТ ISO 13485-2017 в 2024 г.

В сентябре 2025 г. пройден плановый инспекционный аудит



Рис. 132

Разработка многобраншевого протеза кровеносного сосуда синтетического, герметичного, тромбозостойчивого, антимикробного (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: создание протезов кровеносных сосудов сложной конфигурации с необходимым комплексом функциональных свойств

Результаты:

- получены серийные образцы тканых протезов кровеносных сосудов сложной конфигурации с полифункциональным покрытием – 11 модификаций (протезы дуги аорты, брахиоцефального сегмента, торакоабдоминальной аорты)
- достигнута полная герметичность протезов и отсутствие стенозирования в местах межсосудистых анастомозов
- изделия не имеют аналогов по наличию комплекса функциональных свойств
- изделия могут изготавливаться в соответствии с анатомическими особенностями пациента
- разработана техническая документация – технические условия
- разработана эксплуатационная документация – инструкция по применению
- разработаны макеты упаковки и маркировки изделий
- проведены валидация процесса стерилизации изделий, валидация процесса упаковки
- проведены испытания подтверждения сохранения стерильности изделия и его основных функциональных характеристик на протяжении срока годности изделий
- проведены квалификационные испытания
- успешно проведены токсикологические исследования
- успешно проведены технические испытания изделий
- проведены клинические испытания в форме анализа и оценки клинических данных
- заявление о государственной регистрации медицинского изделия с прилагаемыми документами направлено в регистрирующий орган

Протезы кровеносных сосудов тканые синтетические, герметичные, тромбозостойчивые, антимикробные «БАСЭКС-АОРТИК»



Р.Р. Салохеидинова

Рис. 133

ная герметичность соединения. Изделия не имеют аналогов по комплексу функциональных свойств. Разработан держатель для кондуитов (совместно с Д.Н. Шилкиным). Получены серийные образцы кондуитов различного диаметра. Разработана документация, проведены необходимые испытания. Заявление о государственной регистрации направлено в регистрирующий орган [99, 100].

В 2025 г. в лаборатории разработана **технология получения пленочных противоспаечных материалов** (рис. 135), выступающих в качестве барьерных средств и одновременно

Разработка синтетического клапаносодержащего кондуита с полифункциональным покрытием (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: получение синтетических кондуитов с механическим протезом аортального клапана сердца с необходимым комплексом медико-биологических свойств

Результаты:

- изменены манжета механического протеза клапана сердца и техника подшивания протеза клапана к трубчатой синтетической части кондуита, увеличено количество швов; в результате достигнута полная герметичность соединения протеза клапана с трубчатой частью кондуита
- изделия не имеют аналогов по наличию комплекса функциональных свойств
- разработан держатель для кондуитов (совместно с Д.Н. Шилкиным)
- получены серийные образцы кондуитов с необходимым комплексом медико-биологических свойств: диаметр 20, 22, 24, 26, 28 мм, длина 15 см
- разработана техническая документация – технические условия
- разработана эксплуатационная документация – инструкция по применению
- разработаны макеты упаковки и маркировки изделий
- проведены валидация процесса стерилизации изделий, валидация процесса упаковки
- проведены испытания подтверждения сохранения стерильности изделия и его основных функциональных характеристик на протяжении срока годности изделий
- проведены квалификационные испытания
- успешно проведены токсикологические исследования
- успешно проведены технические испытания изделий
- проведены клинические испытания в форме анализа и оценки клинических данных
- **заявление о государственной регистрации медицинского изделия с прилагаемыми документами направлено в регистрирующий орган**

Конduit синтетический клапаносодержащий с полифункциональным покрытием «БАСЭК-КС»



Р.Р. Салохедина

Рис. 134

Разработка отечественных биodeградируемых биоактивных пластин для профилактики осложнений после хирургических вмешательств (ПНИ 2024–2026 гг.)

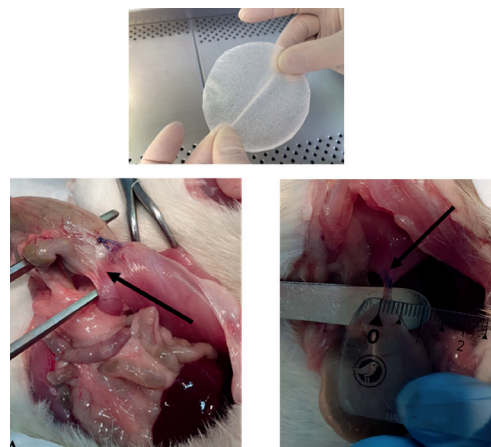
Цель: разработка отечественных биodeградируемых полимерных пластин на основе природных материалов с лекарственными препаратами для профилактики послеоперационных спаек

Результаты:

- разработана технология получения пленочных противоспаечных материалов, выступающих в качестве барьерных средств и одновременно служащих матрицей для адресной доставки иммобилизованных лекарственных препаратов направленного действия (*отсутствуют отечественные аналоги*)
- получены образцы пористых пластин на основе желатина с иммобилизованными лекарственными препаратами (колхицин, гепарин, метронидазол)
- с целью оценки эффективности пластин в профилактике спайкообразования были проведены экспериментальные исследования на животных (крысы); место имплантации пластин – брюшная полость, срок наблюдения – 30 сут
- наиболее выраженный спаечный процесс наблюдали в брюшной полости у крыс контрольной группы (без пластин): спайки толстые, плотной консистенции, разделялись между поверхностями с помощью хирургических инструментов; отмечались признаки хронического воспаления (перитонита); наименее выраженный спаечный процесс был у крыс с имплантированными пластинами из желатина с колхицином: спайки единичные, очень тонкие, перепончатые, признаков воспаления не наблюдали
- малые дозы вводимого в желатиновую матрицу препарата и его адресное пролонгированное выделение могут быть безопасны и вполне эффективны для профилактики ряда заболеваний и осложнений

Изделие является перспективным для коммерциализации, так как может применяться после операций на сердце, органах малого таза, брюшной полости. Ежегодно в России проводится более 5 млн таких операций

Пластины противоспаечные «АНТИСПАЙ-К»



Результаты испытаний пластин в эксперименте на крысах (брюшная полость, 30 сут):

- контрольная группа (без пластин): плотные спайки между передней брюшной стенкой и слепой кишкой
- пластина на основе желатина с колхицином: единичная тонкая спайка

Р.Р. Салохедина

Рис. 135

служащих матрицей для адресной доставки иммобилизованных лекарственных препаратов направленного действия. Отечественные аналоги отсутствуют. Получены образцы пористых пластин на основе желатина с иммобилизованными лекарственными препаратами (колхицин, гепарин, метронидазол). Для оценки эффективности пластин в профилактике спайкообразования проведены экспериментальные исследования на крысах (имплантация в брюшную полость, срок наблюдения – 30 сут). Наиболее выраженный спаечный процесс наблюдался в контрольной группе (без пластин): спайки толстые, плотной консистенции, разделялись с помощью хирургических инструментов, отмечались признаки хронического воспаления (перитонита). Наименее выраженный спаечный процесс был у крыс с имплантированными

пластинами из желатина с колхицином: спайки единичные, очень тонкие, перепончатые, признаков воспаления не наблюдалось. Малые дозы вводимого в желатиновую матрицу препарата и его адресное пролонгированное выделение могут быть безопасны и эффективны для профилактики ряда заболеваний и осложнений [101].

Группа имплантируемых изделий и медицинских клеев (заведующий – к.б.н. В.Т. Костава) продолжила разработку *способа введения (специализированного шприца) для медицинского двухкомпонентного клея для применения в хирургии сердца и сосудов* (рис. 136). В 2025 г. разработан двухкамерный доставляющий шприц оригинальной конструкции и организовано его производство. Клей, наносимый посредством шприца, полимеризуется в течение 3–5 мин; клей «БЕСТ» – первый отечественный хирургический клей, выпускаемый в двухкамерном шприце. В экспериментах *in vitro* подтверждена его функциональная состоятельность. Разработан и валидирован метод радиационной стерилизации, разработан колпачок-заглушка для шприца (совместно с Д.Н. Шилкиным). Проведены валидация упаковки, испытания сохранения стерильности и функциональных характеристик, квалификационные, токсикологические и технические испытания, клинические испытания в форме анализа и оценки клинических данных [102, 103]. Заявление о государственной регистрации направлено в регистрирующий орган.

Под руководством к.б.н. В.Т. Коставы проводились исследования *по созданию образцов и уникальных моделей отечественных имплантируемых материалов и медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии: ксенопротезов малого диаметра на основе биоткани овец и ксеноматериалов, устойчивых к кальцинозу и бактериальной инфекции* (рис. 137). В 2025 г. разработана технология изготовления ксенопротезов легочного клапана малых размеров на основе стабилизированных глутаровым альдегидом легочных клапанных комплексов овец – клапан «ФЛОКС». Это первый отечественный биопротез легочного клапана малого размера, специально предназначенный для реконструкции выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ) у педиатрических пациентов. Коммерчески доступных биопротезов клапанов специально для детей не существует. Для изготовления клапанов в Центре впервые

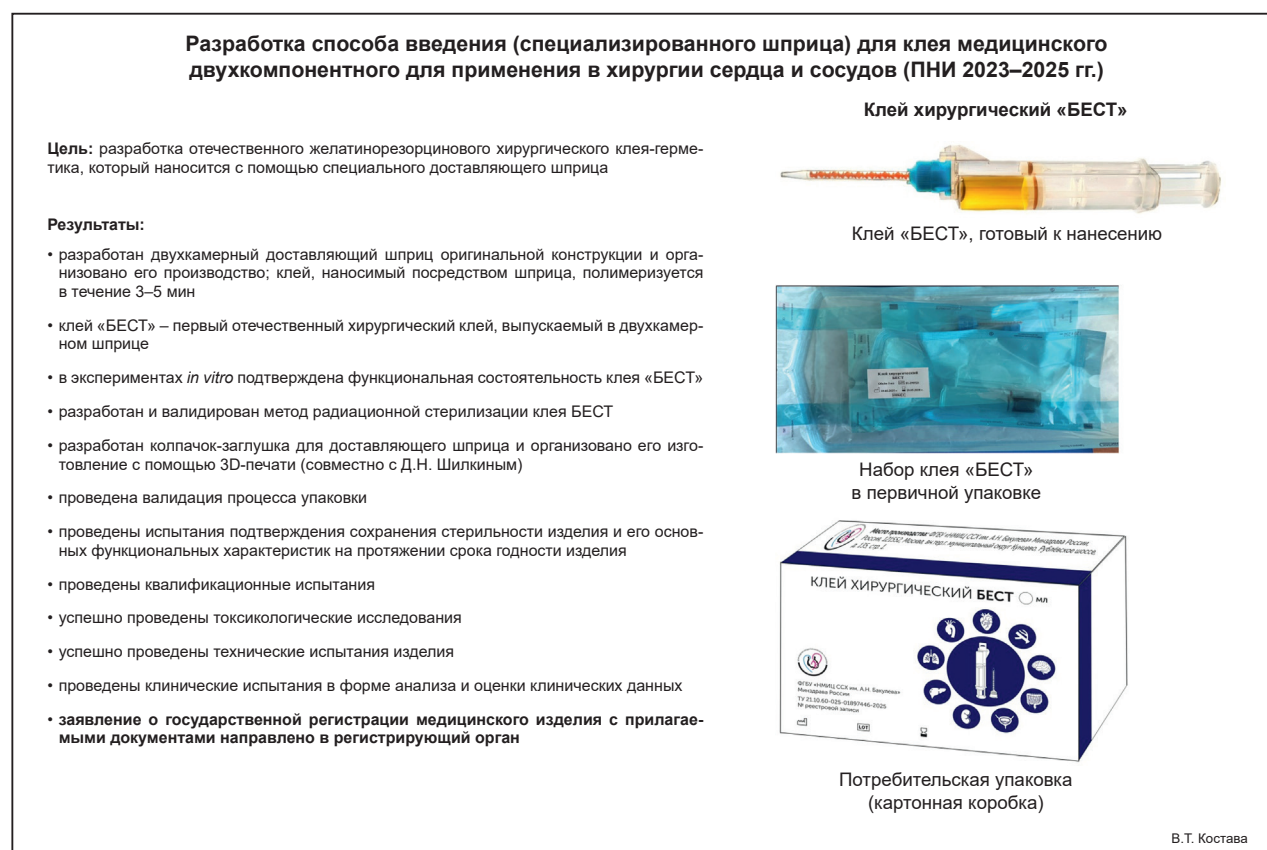


Рис. 136

Создание образцов и уникальных моделей отечественных имплантируемых медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии: ксенопротезы малого диаметра на основе биоткани овец (ПНИ 2023–2025 гг.)

Цель: разработка ксенопротезов клапанов малого размера на основе легочных клапанных комплексов овец для реконструкции ВОПЖ у педиатрических пациентов

Результаты:

- разработана технология изготовления ксенопротезов легочного клапана малого размера на основе стабилизированных глутаровым альдегидом (ГА) легочных клапанных комплексов овец – клапан «ФЛОКС»
- клапан «ФЛОКС» – первый отечественный биопротез легочного клапана малого размера, специально предназначенный для реконструкции ВОПЖ у педиатрических пациентов; нет коммерчески доступных биопротезов клапанов специально для детей; для изготовления клапанов впервые использована ранее не применяемая биоткань овец; именно биоткань овец подходит по размерам для педиатрических пациентов
- в результате морфометрических исследований установлено, что клапанные легочные комплексы овец возрастом 11–12 мес подходят для изготовления клапанов «ФЛОКС» диаметром 13–15 мм
- в результате морфологических исследований установлено, что ГА-стабилизация не нарушает трехслойную организацию створок легочного клапана овец
- результаты испытания клапанов «ФЛОКС» на пульсодупликаторе в режимах, моделирующих условия работы легочного клапана у детей, выявили приемлемые гидродинамические характеристики новых клапанов
- разработана техническая документация – технические условия
- разработана эксплуатационная документация – инструкция по применению
- разработаны макеты упаковки и маркировки изделий
- проведены квалификационные испытания
- **проведены технические испытания изделия**
- **проведены токсикологические исследования**
- проводятся клинические испытания

Биопротез легочного клапана «ФЛОКС»



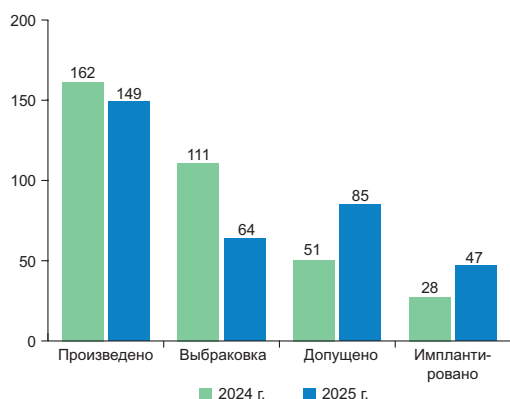
В.Т. Костава

Рис. 137

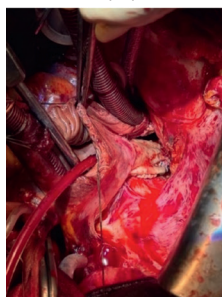
использованы клапанные легочные комплексы овец возрастом 11–12 мес. В результате морфометрических исследований установлено, что они подходят для изготовления клапанов «ФЛОКС» диаметром 13–15 мм. Морфологические исследования показали, что глутаральдегидная стабилизация не нарушает трехслойную организацию створок легочного клапана овец. Испытания на пульсодупликаторе в режимах, моделирующих условия работы легочного клапана у детей, выявили приемлемые гидродинамические характеристики. Разработана документация, проведены квалификационные, технические и токсикологические испытания [104, 105].

Лаборатория аллогенных материалов

2025 год:
Изготовлено 149 аллогraftов
Имплантировано 47 шт.
(легочные – 37, аортальные – 4, заплаты – 6 шт.)



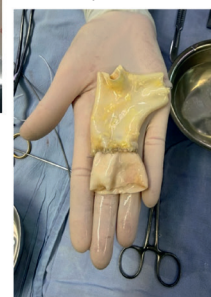
Перемещение правых легочных вен бесклапанным легочным аллогraftом



Имплантация митрально-аортального блока у пациента с инфекционным эндокардитом аортального и митрального клапанов (hemi-Comando)



Проксимальная легочного гомогraftа в операционной



К.М. Джиджихия

Рис. 138

Отдел научных разработок и опытного производства медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии

✓ В 2025 г. **проведена аттестация всех производственных помещений** отдела на подтверждение заявленного класса чистоты помещений (класс D)

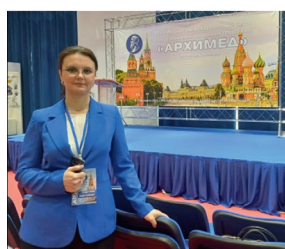
✓ 11–15 сентября 2025 г. **успешно пройден первый инспекционный аудит** сертифицированной системы менеджмента качества применительно к проектированию, разработке, производству и поставке стерильных медицинских изделий для сердечно-сосудистой хирургии согласно ГОСТ ISO 13485-2017. Подтверждено действие сертификата: система менеджмента качества полностью внедрена, пригодна, результативно функционирует и нацелена на постоянное улучшение

✓ 8–11 декабря 2025 г. **успешно пройдено первичное инспектирование производства** Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор)

Инспекция подтвердила работоспособность системы управления качеством медицинских изделий высокого класса риска (3-й класс) в части процессов проектирования и разработки, производства и выходного контроля, взаимодействия с потребителями. **Это шаг вперед**, который подтверждает соответствие производственных процессов требованиям законодательства и надлежащее качество выпускаемых медицинских изделий

✓ **Отмечены наградами разработки лаборатории химии и технологии материалов** (разработка многобраншевых протезов кровеносных сосудов в 2025 г. была удостоена двух наград):

- **1-е место** во Всероссийском конкурсе научных проектов «Технологии для здоровья человека» за проект «Создание персонализированных многобраншевых протезов кровеносных сосудов с необходимым комплексом свойств». Авторский коллектив: академик РАН Голухова Е.З., к.э.н. Салохединова Р.Р., д.м.н. МIRONENKO B.A., к.м.н. Цыганков Ю.М., к.х.н. Орлова А.А., к.м.н. Гарманов С.В., Шустрова О.В.
- **Серебряная медаль** на 28-м Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед 2025» за работу «Многобраншевые отечественные протезы кровеносных сосудов с полифункциональным покрытием»
- **Диплом победителя** номинации «Опытный новатор» конкурса «ЮНИТИ» ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора с проектом: «Биодеградируемая пластина для профилактики спайчного процесса в полости перикарда»



Р.Р. Салохединова

Рис. 139

Лаборатория аллогенных материалов (заведующий – д.м.н. К.М. Джиджихия). **В 2025 г. в Центре имплантировано 47 аллогенных протезов** (в 2024 г. – 28) (рис. 138). Наибольшее количество протезов имплантировано в отделении НХВПС. В 2025 г. отмечается меньшая выбраковка протезов и больший процент допущенных к использованию изделий. Новые операции с использованием аллогенных протезов: 1) операция hemi-Comando – протезирование всего корня аорты с частичным протезированием передней створки митрального клапана с помощью митрально-аортального гомографта у пациента с инфекционным эндокардитом корня аорты с распространением на митральный клапан; 2) интраоперационная проксимализация (подшивание бесклапанного лоскута от второго протеза) легочного кондуита с целью удлинения приточной части; 3) перемещение коллектора правых легочных вен в правое предсердие с помощью редуцированного бесклапанного гомографта легочной артерии (у пациента с аномальным дренажем правых легочных вен в нижнюю полую вену) [106, 107].

Ряд премий, полученных авторами за технологии и разработки в 2025 г., представлен на рисунке 139.

Научно-организационные и образовательные подразделения

Лаборатория контроля качества лечения (заведующая – А.С. Сатюкова) играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности медицинской помощи, ведет методическую работу, контролирует качество использования медицинских изделий, лекарственную безопасность, координирует деятельность подкомиссий и врачебной комиссии.

Совместно с подразделениями Центра разработано и введено в действие 7 новых СОПов, актуализировано 32 СОПа.

Контроль качества и безопасности обращения медицинских изделий: выполнено 70 обходов подразделений, в 19 случаях выявлены единичные медицинские изделия с истекшими сроками годности/стерильности. Проверено 1912 историй болезни на наличие стикеров имплантированных медицинских изделий, в 28 (1,5%) историях болезни стикеры отсутствовали, все восстановлены. В феврале 2025 г. в Росздравнадзор подано извещение о неблагоприятном событии при применении медицинского изделия.

Лекарственная безопасность: осуществляется ежемесячная проверка корректности назначения медикаментозной терапии в стационарных картах (соответствие дневниковых записей и списанных медикаментов, соответствие записей дежурного врача и карт 011/у, назначение лекарственных средств по МНН). В 2025 г. проведена экспертиза 971 истории болезни, выявлено 45 (4,6%) нарушений. Проведена проверка 513 случаев оказания помощи пациентам детского и подросткового возраста (в 2024 г. – 465, в 2023 г. – 478). В 2025 г. доля дефектов составила 8% (в 2023 г. – 21%).

Работа в подкомиссиях врачебной комиссии: 1) КИЛИ – введена демонстрация слайдов с дефектами оформления медицинской документации, на соответствие клиническим рекомендациям и приказу № 203н МЗ РФ, при необходимости – аналитика эффективности лекарственной терапии, своевременности лечебных мероприятий; рассмотрено 133 случая; 2) комиссия по соблюдению правил ведения медицинской документации – 62 истории болезни.

Проводилась плановая проверка применения действующих клинических рекомендаций, утвержденных научно-практическим советом Минздрава России. За 2025 г. на соответствие клиническим рекомендациям проверена 471 история болезни. Проведена трехэтапная работа по освоению интерактивных образовательных модулей по клиническим рекомендациям (распоряжения № 25 от 05.08.2024 г., № 01 от 17.01.2025 г., № 13 от 02.06.2025 г.). Процент освоения на ноябрь 2025 г. составил 70%.

Проверено 278 историй болезни пациентов, получивших медицинскую помощь в рамках клинических апробаций (100% от получивших медицинскую помощь в стационарных условиях). Все истории приведены в соответствие с приказами № 245н и № 474н МЗ РФ. Введено новое информационно-диагностическое сопровождение для оказания помощи в рамках клинических апробаций на основании приказа № 165н.

На рассмотрение комиссии по корректировке стимулирующих выплат направлено 487 дефектов (на 30,5% меньше, чем в 2024 г.). По 195 случаям принято решение о снижении стимулирующих выплат сотрудникам (в 2024 г. – 331), в 165 случаях вынесено предупреждение, 32 сотрудника направлены на обучение первичному определению группы крови. Премиированы 19 сотрудников, не имевших нарушений при ведении медицинской документации в 2025 г.

Общее число проведенных экспертиз за 2025 г. – 15 224, что составляет 50,7% от числа пролеченных пациентов (30 014). Выявлено 858 историй болезни с дефектами, что сопоставимо с количеством дефектов в 2024 г. Общее количество дефектных баллов – 1532, что на 11% меньше, чем годом ранее.

Выполнение функций НМИЦ по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» (руководитель – проф. В.Ю. Семенов). Проведено 38 выездов (100% от плана) в закрепленные субъекты ЦФО, ПФО, СКФО, Донецкую и Луганскую Народные Республики. По результатам сформулированы предложения руководителям регионов и «якорных» медицинских организаций, представлены аналитические отчеты в Минздрав России.

Согласованы проекты региональных программ борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями на 2025–2030 гг. в 89 субъектах РФ, а также проекты региональных приказов по маршрутизации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Проведена оценка региональных проектов и результатов работ по отраслевому инциденту № 9 «Повышение эффективности управления системой мер по снижению смертности взрослого населения» в 30 субъектах.

Проведено 8 дистанционных научно-практических мероприятий с применением телемедицинских технологий (100% от плана). Разработаны и размещены на портале непрерывного медицинского и фармацевтического образования Минздрава России 5 интерактивных образовательных модулей по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» (100% от плана). Внедрены в практику медицинских организаций курируемых субъектов 57 новых методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации.

Открыты 2 региональных сосудистых центра, 1 первичное сосудистое отделение для больных с острым коронарным синдромом, 1 отделение сосудистой хирургии, 2 отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, 1 отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции [108–110].

Проведено 6072 телемедицинских консультации больных, по результатам которых в Центр госпитализировано 27% больных из общего числа проконсультированных.

Представлены в Минздрав России предложения по внесению изменений и дополнений в приказ Минздрава России от 15.11.2012 г. № 918н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями», внесению изменений и дополнений в приказ Минтруда России от 14.03.2018 г. № 143н «Об утверждении профессионального стандарта “врач – сердечно-сосудистый хирург”; альтернативной замене наиболее востребованных лекарственных препаратов, входящих в профильные клинические рекомендации, перечню лекарственных препаратов, находящихся в риске дефектуры по профилю «сердечно-сосудистая хирургия», объемам потребности субъектов РФ в лекарственных препаратах, включенных в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов (ЖНВЛП), корректировке и расширению лекарственных препаратов, входящих в перечень ЖНВЛП.

Институт подготовки кадров высшей квалификации и профессионального образования (заместитель директора – к.м.н. М.Б. Биниашвили) (рис. 140). Всего обучение в Институте проходят 415 ординаторов и аспирантов. Это выпускники ведущих вузов, лидирует Первый



Рис. 140

МГМУ им. И.М. Сеченова. Наибольший интерес вызывают специальности «сердечно-сосудистая хирургия», «кардиология», «анестезиология и реаниматология», «рентгенэндоваскулярные технологии». Центр стал лауреатом премии Координационного совета в области образования, здравоохранения и медицинской науки в номинации «Лучшие практики учебно-методического сопровождения образовательных программ за 2024 год» (организаторы – Сеченовский университет и Минздрав России).

Методический аккредитационно-симуляционный центр (заведующий – к.м.н. С.С. Волков) (рис. 141) проводит обучающие семинары (в том числе в ТАСС, по оказанию первой помощи), мастер-классы в повседневной практике, на съездах и сессиях.

Юридический отдел (начальник – д.с.н. Т.В. Семина). Проведена правовая экспертиза 354 должностных инструкций. Совместно со службой охраны труда организована специальная оценка условий труда, аттестовано 2433 рабочих места, сформирован перечень мероприятий по снижению профессиональных рисков для 1379 рабочих мест. Проведена правовая экспертиза 513 договоров, 2 международных соглашений (Цзинаньская народная больница № 4, отделение сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний, Китай; Институт сердечно-сосудистых заболеваний «Дединье», Сербия) и соглашений с российскими регионами и организациями. Подготовлено 745 ответов в различные инстанции (Следственный комитет, суды, прокуратура, Минздрав, Росздравнадзор и пр.). Организованы комиссии, подготовлены заключения и ответы на 22 обращения и 5 досудебных претензий. Проведена правовая экспертиза 387 приказов по основной деятельности и обучению.

В 2025 г. юридический отдел сопровождал 25 проверок Росздравнадзора в рамках государственного надзора контроля качества лечения на основании обращений пациентов, 6 проверок прокуратуры, плановую выездную комплексную проверку Московского фонда ОМС. Подготовлены документы, осуществлялось представительство в 8 судах ГПК, апелляционных и кассационных инстанциях в качестве ответчика и в 4 судах в качестве истца по взысканию штрафов по целевому обучению. В рамках рассмотрения гражданских дел проведено 69 судебных заседаний.

Подготовлен пакет документов для лицензирования нового вида медицинской деятельности в условиях дневного стационара по профилю «трансфузиология». По результатам выездной проверки Росздравнадзора новый вид деятельности соответствовал лицензионным требованиям.

Научно-образовательная деятельность отдела в 2025 г.:

- подготовлено к публикации учебное пособие «Биологическая безопасность»;
- участие в международных и всероссийских конференциях, на которых было представлено 7 научных докладов;



Рис. 141

- опубликованы 2 статьи в высокорейтинговых журналах, 2 рецензии на монографии и 5 тезисов докладов;
- подготовлены 13 учебных рабочих программ по аспирантуре и 34 рабочие программы по ординатуре по всем специальностям кафедр;
- проведен курс повышения квалификации в объеме 144 акад. часа по теме «Эксперт»;
- за отчетный период взыскано штрафов в пользу Центра (в размере стоимости обучения) по 7 договорам о целевом обучении с ординаторов, не приступивших к работе после завершения обучения.

Выражаю благодарность Т.В. Семиной и всему юридическому отделу за профессионализм и поддержку. Эта работа включает огромный объем задач, обеспечивая правовую защиту нашей деятельности, особенно в условиях сложной обстановки с многомиллионными исками пациентов.

Научно-организационный отдел (заместитель заведующего – д.м.н. Е.Б. Милюевская) (рис. 142). Опубликован ежегодный сборник «Сердечно-сосудистая хирургия – 2024. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения» (более 1000 специалистов, 337 медицинских организаций). В сборнике «Аритмология – 2024. Нарушения ритма сердца и проводимости» обобщены сведения из 238 медицинских организаций [111, 112].

Государственное задание по разделу «Наука» выполнено на 100% (рис. 143). Количество прикладных тем снижается в соответствии с финансированием только тех тем, которые приводят к разработке новых технологий, изделий, лекарств.

В Центре разрабатывается 4 гранта. По сравнению с 2023 г. число публикаций возросло, количество книг, монографий осталось на том же уровне.

Готовится трехтомное издание по функциональным, лучевым и радиоизотопным методам исследования, а также книга «Сердечно-сосудистая хирургия по В.И. Бураковскому».

Индекс Хирша Центра постепенно возрастает. Число цитирований в РИНЦ растет. Число научных сотрудников несколько сократилось. Число сотрудников с индексом Хирша более 10 составило 38. При наличии мощного интеллектуального потенциала, большого числа докторов и кандидатов наук этот показатель растет недостаточно быстро, что требует анализа и принятия мер.

Число планов диссертаций несколько увеличилось. Проведено 25 заседаний Ученого совета. Динамика количества защищенных диссертаций (д.м.н. Д.Ш. Газизова) представлена на рисунке 144. Всего в 2025 г. было защищено 20 диссертаций (в 2024 г. – 22, в 2023 г. – 8), из них

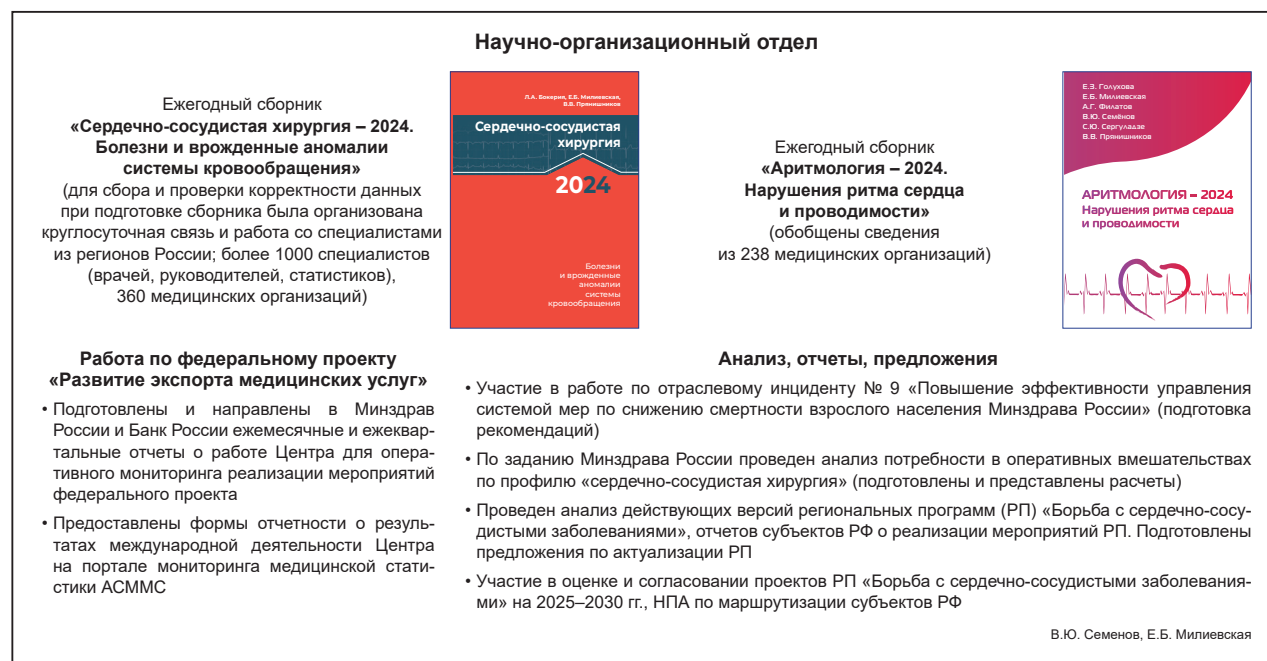


Рис. 142



Рис. 143

Динамика количества защищенных диссертаций

Специальность	Докторские				Кандидатские				Итого			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Сердечно-сосудистая хирургия	1	0	5	2	15	2	8	9	16	2	13	11
Кардиология	0	0	2	1	3	5	5	4	3	5	7	5
Анестезиология и реаниматология	0	1	2	0	1	0	0	4	1	1	2	4
Всего	1	1	9	3	19	7	13	17	20	8	22	20

Д.Ш. Газизова

Рис. 144

по направлениям: сердечно-сосудистая хирургия – 11, кардиология – 5, анестезиология и реаниматология – 4.

Отдел интеллектуальной собственности (заведующая – Т.И. Юшкевич). На рисунке 145 представлена динамика по выпускаемым в Центре книгам и журналам с их двухлетним (2024/2025 гг.) импакт-фактором. «Креативная кардиология» – 0,85/0,89, «Грудная и сердечно-сосудистая хирургия» – 0,54/0,95, «Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева» – 0,39/0,66, «Анналы аритмологии» – 0,6/0,74, «Детские болезни сердца и сосудов» – 0,4/0,36. Необходимо приложить усилия по журналу «Клиническая физиология кровообращения», чей импакт-фактор составил 0,29/0,24.

Динамика выполнения **государственного задания в рамках клинических апробаций (КА)** представлена на рисунке 146. Количество реализуемых в Центре протоколов КА достаточно велико. В 2019–2020 гг. их практически не было. В отчетном году количество клинических апробаций, разработанных в нашем Центре, составило 8.

Динамика работы **консультативно-диагностического Центра** представлена на рисунке 147. Количество консультаций в 2025 г. значительно выросло. Число консультаций иностранных граждан в период с 2023 по 2025 г. сократилось, что требует внимания.

Работа выездных врачебных бригад (Г.В. Луценко) (рис. 148). В 2025 г. организовано 560 выездов в различные регионы страны: детские бригады – 69 выездов, взрослые – 491. Г.В. Луценко организует помощь бойцам СВО (отправка теплых вещей, продуктов, медика-



Рис. 145

ментов, инструментов, писем от пациентов ДРЦ и отделений). Всем участникам акции помощи – слова искренней благодарности.

В **первичной профсоюзной организации** (председатель – проф. И.Н. Ступаков) на сегодняшний день состоит 554 человека (рис. 149). Профсоюз открывает возможности для участия в выездных мероприятиях, получения подарков к праздникам, приобретения путевок, участия в путешествиях.

Кадры ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» (начальник – М.Е. Сухинина). Кадровый состав Центра представлен в динамике на рисунке 150. Сохраняется потребность в увеличении комплектации коллектива врачами и средним медицинским персоналом.



Рис. 146

Консультативно-диагностический центр						
Показатель	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	ИКХ им. В.И. Бураковского	ИКиСХ	ИКХ им. В.И. Бураковского	ИКиСХ	ИКХ им. В.И. Бураковского	ИКиСХ
Количество консультаций (из них платные услуги)	49 782 (12 358)	18 360 (2 996)	49 778 (12 661)	17 781 (3 704)	52 009 (13 513)	19 109 (4 336)
Итого (из них платные услуги)	68 142 (15 354)		67 559 (16 365)		71 118 (17 849)	
Число больных (из них платные услуги)	33 064 (10 640)	11 669 (2 549)	34 366 (10 951)	11 455 (3 017)	36 417 (11 829)	12 292 (3 644)
Итого (из них платные услуги)	44 733 (13 189)		44 733 (13 968)		48 709 (15 473)	
Количество госпитализаций (из них платные услуги)	19 676 (935)	7 008 (91)	20 427 (1 168)	6 523 (267)	22 489 (1 456)	7 574 (283)
Итого (из них платные услуги)	26 684 (1 026)		26 950 (1 435)		30 063 (1 739)	

Иностранные граждане			
Показатель	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Количество консультаций	584	546	519 (!)
Количество госпитализаций	348	348	327
Всего	932	894	846

С.А. Авакова, И.В. Волковская

Рис. 147



Рис. 148

Динамика объемов **специализированной медицинской помощи** представлена на рисунке 151. В 2025 г. количество случаев лечения составило 28 229, объем финансирования – 9649 млн руб. Объемы высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) и число случаев сократились в связи с переносом ряда операций в систему ОМС. По ОМС прибавилось почти 6100 случаев. Итог – плюс 2686 случаев, сумма более 2 млрд руб.

Динамика объема медицинской помощи по ВМП и ОМС, а также примерный план на 2026 г. приведены на рисунке 152. По ВМП планируется сокращение квот примерно на 10% по сравнению с 2025 г.

Первичная профсоюзная организация

На конец отчетного периода в первичной профсоюзной организации (ППО) состоит 554 человека, что составляет 20% от общего числа сотрудников Центра



- Проведено праздничное мероприятие ко Дню медицинского работника, с вручением грамот и благодарственных писем
- Оказана материальная помощь 162 членам ППО
- К юбилейным датам 57 сотрудникам было выдано материальное поощрение

- В период с мая по октябрь 2025 г. региональной профсоюзной организацией выделено 10 сертификатов для приобретения путевки в пансионаты Черноморского побережья для членов ППО и их семей
- Дополнительно на летний период 2025 г. получили подтверждение на приобретение путевок в санатории РФ (Подмосковье, КМВ) и Республики Беларусь 12 сотрудников (члены ППО)
- 3 члена профсоюза получили путевки в летний лагерь для детей (Беларусь)

Организованы экскурсионно-развлекательные туры:

- «Масленица в Коломне» – выезжало 85 человек
- Туристическая программа в Беларусь, посвященная 80-летию Великой победы, – выезжало 63 человека
- Туристическая программа Москва–Челябинск – выезжало 40 человек

К Новому году:

- Каждый член профсоюза получил на своих детей/внуков в возрасте 3–16 лет наборы сладких подарков (580 шт.)
- Приобретено на новогодние утренники 530 билетов
- Приобретались подарки всем членам профсоюза к 23 февраля, 8 марта
- Ко Дню знаний для детей, идущих в 1 класс, выделена материальная помощь членам профсоюза в виде сертификатов «Детский мир»

Масленица в Коломне



Озеро Тургояк (Челябинск)



Брест



И.Н. Стулаков

Рис. 149

Кадры ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

Категория сотрудников	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Дирекция	10	9	9	12	11	11	11
Научные сотрудники	222	221	219	192	188	170	160
Врачи	427	485	486	470	493	505	527
Средний медперсонал	755	767	750	745	761	737	704
Младший медперсонал	227	212	221	231	132	367	378
Провизоры, фармацевты	14	12	13	15	14	14	15
Вспомогательный персонал	919	881	886	899	971	710	727
Всего	2574	2587	2584	2564	2570	2514	2522

Научный потенциал (2025 г.)

Академики – 4, члены-корреспонденты – 1, профессора – 24, доктора наук – 97, кандидаты наук – 204
 Главные внештатные сотрудники Министерства здравоохранения РФ – 4

Рис. 150

Динамика объемов специализированной медицинской помощи

Параметр	2024 г.		2025 г.		Разница		Утверждено на 2026 г.	
	Количество случаев	Сумма, млн руб.	Количество случаев	Сумма, млн руб.	Количество случаев	Сумма, млн руб.	Количество случаев	Сумма, млн руб.
ВМП	7 544	4 320	4 141	2 933	-3 403	-1 387	3 733*	2 776
ОМС (без ВМП 3)	17 857	2 790	23 813	5 954	5 956	3 164	21 833	5 608
ВМП 3	142	413,5	275	762	133	348,5	312	920
Итого ОМС	17 999	3203,5	24 088	6 716	6 089	3512,5	22 145	6 528
Всего	25 543	7523,5	28 229	9 649	2 686	2125,5	25 878	9 304

*Проект в электронном бюджете

Рис. 151

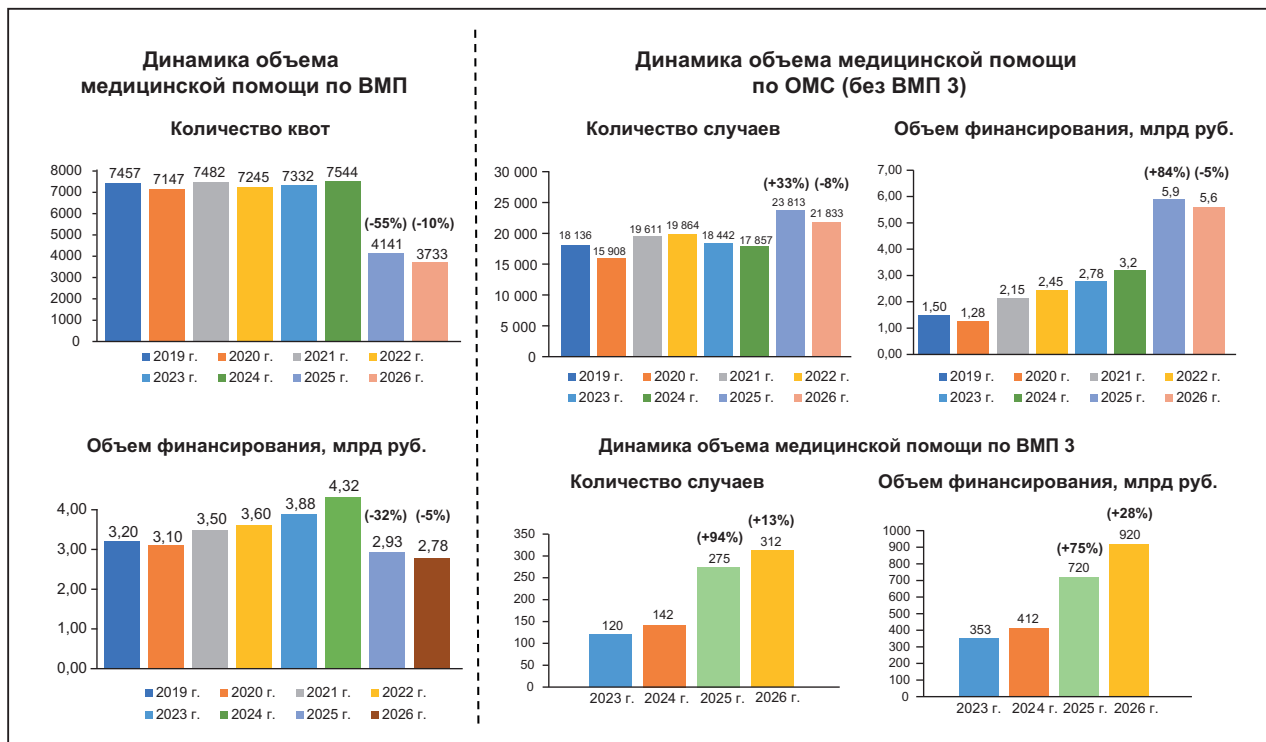


Рис. 152

Отмечается рост числа случаев ВМП 3 (наиболее технологически сложные процедуры): 2024 г. – 142, 2025 г. – 275, план на 2026 г. – 312 (рис. 153).

Число случаев ВМП в 2025 г. уменьшилось на 55%, финансирование – на 32%. На 2026 г. планируемое снижение – 10% по числу случаев, 5% – по финансированию. По ОМС: в 2019 г. – 18 136 случаев, в 2025 г. – 23 813 случаев (прирост более 25%, финансирование также прирастает).

Отчет **группы по клинико-экспертной работе** представлен на рисунке 154. В 2025 г. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (ФФОМС) провел 18 экспертиз по 410 случаям на сумму более 237 млн руб. (экспертиза качества медицинской помощи (ЭКМП) и медико-экономическая экспертиза (МЭЭ)). По МЭЭ штрафные санкции отсутствовали. По ЭКМП снятия составили около 840 тыс. руб. (0,35% от общей суммы). Причины: наличие в истории болезни диагноза, не соответствующего выполненному вмешательству,

ВМП 3				
№ группы ВМП	Метод лечения	Утвержденный объем в 2025 г.	Утвержденный объем в 2026 г.	Разница
2	Открытое протезирование торакоабдоминальной аорты с реконструкцией всех висцеральных ветвей и восстановлением кровообращения спинного мозга	15	15	0
3	Открытое протезирование дуги аорты с реконструкцией всех брахиоцефальных ветвей	20	15	-5
4	Малоинвазивная хирургия грудной аорты	100	100	0
5	Эндоваскулярное протезирование аорты с сохранением кровотока по ветвям дуги аорты путем создания фенестраций	16	20	4
7	Транскатетерная реконструкция митрального клапана сердца по типу край в край	64	64	0
10	Транскатетерное протезирование аортального клапана с применением системы церебральной защиты	60	90	30
11	Хирургическое лечение хронической сердечной недостаточности у взрослых	0	8	8
Всего		275	312	37

Рис. 153

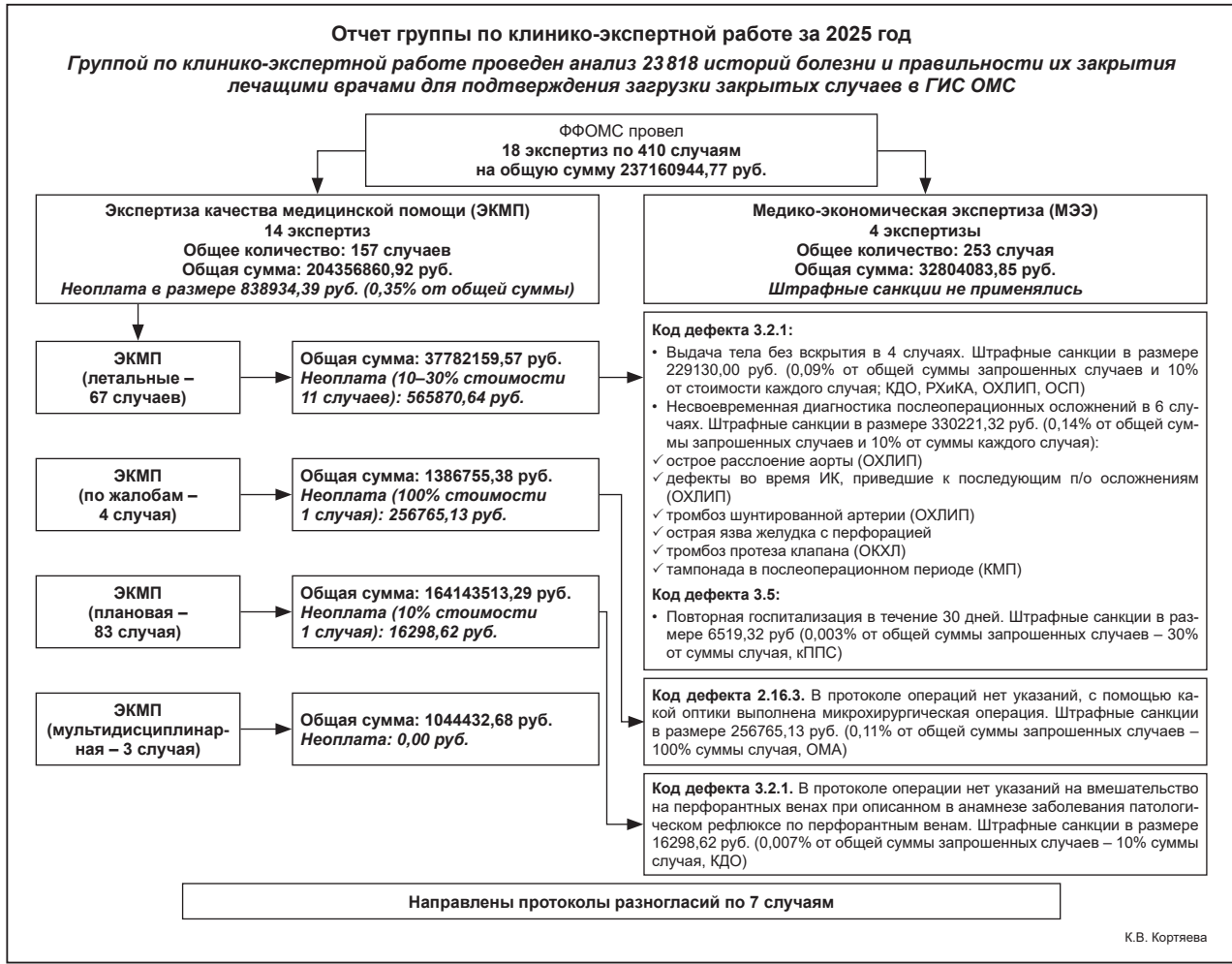


Рис. 154

отказ от вскрытия по религиозным соображениям. Качественная работа – это не только хороший результат у больных, но и минимизация штрафных санкций.

В 2025 г. Центр организовывал и принимал участие в ряде крупных научных мероприятий (рис. 155). Среди них – XXVIII Ежегодная научная сессия с Всероссийской конференцией молодых ученых и II Всероссийский кардиохирургический саммит (с международным участием) (18–20 мая 2025 г., Москва), Конференция с международным участием «Современные вызовы в кардиоанестезиологии и реаниматологии – 2025» (28–29 сентября 2025 г., Москва), XX Школа-семинар «Хирургическая и интервенционная аритмология с курсом по нефлюороскопическому навигационному картированию» (29 сентября – 3 октября 2025 г., Москва), Международная конференция «Актуальные аспекты экстракорпорального очищения крови в интенсивной терапии» (3–4 октября 2025 г., Москва), IV Научно-практическая конференция «Фундаментальные проблемы управления системой крови» (23 октября 2025 г., Москва), XXXI Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов (с международным участием) (16–19 ноября 2025 г., Москва), Международная конференция «Академия TAVI им. Алена Крибье» (27–28 ноября 2025 г., Белград, Республика Сербия), совместный проект «InHeart Academy» Москва-Белград: инновационные транскатетерные технологии при структурных аномалиях сердца.

Знаменательным событием (рис. 156) стало награждение сотрудников Центра орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени (1), нагрудным знаком «Отличнику здравоохранения» (1), орденом Пирогова (3), медалью «За заслуги перед Отечеством» II степени (8), орденом Профсоюза работников здравоохранения РФ «За верность служению профсоюзу» (1), памятными медалями им. академика А.Н. Бакулева (8), им. академика РАМН В.И. Бураковского (9).

Основные научные мероприятия в 2025 г.



Рис. 155

Знаменательные события

- ♦ Орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени – 1
- ♦ Отличник здравоохранения – 1
- ♦ Орден Пирогова – 3
- ♦ Медаль «За заслуги перед Отечеством» II степени – 8
- ♦ Орден Профессионального союза работников здравоохранения РФ «За верность служения профсоюзу» – 1
- ♦ Памятные медали:
 - имени академика А.Н. Бакулева – 8
 - имени академика РАМН В.И. Бураковского – 9

Информационная среда – 2025
bakulev.ru

- Более 300 новостных материалов на официальных информационных каналах Центра
- Охват посещаемости сайта www.bakulev.ru – 1513681 визит, 961702 уникальных посетителя; высокая доля новых посетителей – 99,24%
- Число подписчиков в социальной сети Вконтакте https://vk.com/bakulev_ru – 20,4 тыс. человек (+5 тыс.); охват контента в социальной сети ВК – 409 тыс. просмотров
- Число подписчиков Телеграм-канала https://t.me/centr_bakuleva – 5327 человек (+1,3 тыс.)

Рис. 156

Программа развития Центра на период 2026–2030 гг. Центр является системообразующим элементом национальной системы здравоохранения, выполняющим функции головного учреждения (НМИЦ) по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» для 40 регионов РФ. Стратегические задачи научно-технического развития РФ показывают необходимость комплексного ответа на большие вызовы через интеграцию науки, клинической практики, цифровой трансформации и инновационного образования.

Миссия: сохранение и укрепление здоровья населения РФ путем обеспечения доступной, безопасной и эффективной высокотехнологичной медицинской помощи для пациентов всех возрастных групп, от неонатального периода до пожилого возраста, на основе передовых научных достижений и инновационных технологий с трансляцией в систему отечественного практического здравоохранения, подготовки кадров мирового уровня.

Центр к 2030 г. – признанный мировой лидер в области сердечно-сосудистой хирургии и трансляционной кардиологии, в котором оказывается полный спектр высокотехнологичной медицинской помощи больным всех возрастных групп с использованием широкого спектра имплантированных изделий с новыми качественными характеристиками, распространяющий передовой опыт в регионы; «фабрика» инноваций с использованием биоинженерии, генерирующая и внедряющая прорывные технологии, стандарты лечения и образовательные программы, определяющие будущее российской и мировой медицины; имеет эффективную цифровую среду с интегрированной системой менеджмента качества.

Стратегическая цель на 2026–2030 гг.: создание интегрированной, технологически оснащенной и наукоемкой экосистемы оказания хирургической помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями, обеспечивающей переход к персонализированной и пациентоцентричной медицине, устойчивое снижение смертности и инвалидизации от болезней системы кровообращения, повышение качества и продолжительности жизни пациентов, развитие отечественного биомедицинского и технологического суверенитета.

В заключение хочу еще раз поблагодарить всех вас за помощь. Абсолютно все наши клинические подразделения, отделения, которые занимаются научными разработками, нашу экономическую службу. Благодарю О.В. Дергачеву, О.Л. Хоружую, инженерную службу за работу, обеспечившую достижение представленных результатов. Уверена, что вместе мы достигнем высоких целей.

Я надеюсь, что все, что мы планируем в 2026 г., будет осуществлено. В наше сложное время мне представляется, что наступающий год будет непростым. То же самое относилось к 2025 г. Оказалось, что он был очень успешным. Я желаю, чтобы мы сохраняли такие тенденции.

Спасибо всему коллективу.

Литература/References

1. Голухова Е.З. Отчет о лечебной и научной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2024 год. Перспективы дальнейшего развития. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (спецвыпуск): 5–130. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26S
Golukhova E.Z. Report on the medical and scientific work of the Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery for 2024. Prospects for further development. *The Bulletin of Bakoulev Center: Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (Special Issue): 5–130 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26S
2. Мерзляков В.Ю., Скопин А.И., Ключников И.В. и др. Отчет о научно-практической деятельности отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца и малоинвазивной коронарной хирургии ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России за 2024 год. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (6): 592–612. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-592-612
Merzlyakov V.Yu., Skopin A.I., Klyuchnikov I.V. et al. Report on the scientific and practical activities of the Department of Surgical Treatment of Ischemic Heart Disease and Minimally Invasive Coronary Surgery of the A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery for 2024. *The Bulletin of Bakoulev Center: Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (6): 592–612 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-592-612
3. Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Мамедова С.К. и др. Регресс субкритического стеноза ствола левой коронарной артерии в отдаленном периоде после аортокоронарного шунтирования и неатеросклеротический

- стеноз внутренней сонной артерии: возможные причины исходной патологии и клинического результата. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (1): 99–105. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-99-105
- Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Mamedova S.K. et al. Regression of subcritical stenosis of the left main coronary artery in the late period after coronary artery bypass grafting and non-atherosclerotic stenosis of the internal carotid artery: possible causes of the initial pathology and clinical outcomes. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (1): 99–105 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-99-105
4. Шенгелия Л.Д., Бердибеков Б.Ш., Коншина М.О. и др. Результаты применения кондуитов лучевой артерии при операциях коронарного шунтирования. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (3): 209–216. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-209-216
Shengelia L.D., Berdibekov B.Sh., Konshina M.O. et al. Results of using radial artery conduits in coronary artery bypass grafting operations. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (3): 209–216 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-209-216
 5. Мерзляков В.Ю., Жалилов А.К., Бердибеков Б.Ш. и др. Летальность и качество жизни в отдаленном периоде после коронарного шунтирования у больных с острым коронарным синдромом. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (4): 445–458. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-445-458
Merzlyakov V.Yu., Zhalilov A.K., Berdibekov B.Sh. et al. Mortality and quality of life in the late period after coronary artery bypass grafting in patients with acute coronary syndrome. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (4): 445–458 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-445-458
 6. Алшибая М.Д., Мамалыга М.Л., Крымов К.В. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца с постинфарктной аневризмой левого желудочка. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (4): 481–494. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-481-494
Alshibaya M.D., Mamalyga M.L., Krymov K.V. et al. Remote results of surgical treatment of patients with ischemic heart disease and postinfarction left ventricular aneurysm. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (4): 481–494 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-481-494
 7. Мамалыга М.Л., Алшибая М.М., Затенко М.А. Респираторная терапия с положительным давлением на выдохе у пациентов после геометрической реконструкции левого желудочка. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2025; 29 (2): 162–176. DOI: 10.22363/2313-0245-2025-29-2-162-176
Mamalyga M.L., Alshibaya M.M., Zatenko M.A. et al. Respiratory therapy with positive expiratory pressure in patients after left ventricle geometric reconstruction. *RUDN J. Med*. 2025; 29 (2): 162–176. DOI: 10.22363/2313-0245-2025-29-2-162-176
 8. Керен М.А., Голицын С.И., Сигаев И.Ю. и др. Сравнение коронарного шунтирования и стентирования в зависимости от клинико-анатомического сценария по результатам ретроспективного одноцентрового когортного исследования. *Российский кардиологический журнал*. 2025; 30 (4): 73–80. DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6092
Keren M.A., Golitsyn S.I., Sigaev I.Yu. et al. Comparison of coronary artery bypass grafting and stenting depending on the clinical and anatomical scenario based on the results of a retrospective single-center cohort study. *Russian Journal of Cardiology*. 2025; 30 (4): 73–80 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6092
 9. Чабайдзе Т.А., Муратов Р.М., Сигаев И.Ю. и др. Отдаленные результаты протезирования аортального клапана у пациентов пожилого и старческого возраста. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (2): 208–216. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-208-216
Chabaidze T.A., Muratov R.M., Sigaev I.Yu. et al. Remote results of aortic valve replacement in elderly and senile patients. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (2): 208–216 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-208-216
 10. Сигаев И.Ю., Казарян А.В., Старостин М.В. и др. Первый опыт проведения коронаро-коронарного шунтирования с интраоперационной оценкой состоятельности шунтов. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (2): 196–207. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-196-207
Sigaev I.Yu., Kazaryan A.V., Starostin M.V. et al. First experience of coronary-coronary bypass grafting with intraoperative assessment of shunt patency. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (2): 196–207 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-196-207
 11. Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Иошина В.И., Мацкеплишвили С.Т. Клиническая генетика атеросклероза. М.: Изд-во «Собрание»; 2025.
Buziashvili Yu.I., Koksheneva I.V., Ioshina V.I., Matskeplishvili S.T. Clinical genetics of atherosclerosis. Moscow; 2025 (in Russ.).
 12. Кокшенева И.В., Бузиашвили Ю.И., Тимербулатова Т. и др. Роль генетических факторов в патогенезе мультифокального атеросклероза, влияние на прогноз и результаты лечения. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (2): 183–195. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-183-195
Koksheneva I.V., Buziashvili Yu.I., Timerbulatova T. et al. The role of genetic factors in the pathogenesis of multifocal atherosclerosis, impact on prognosis and treatment outcomes. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (2): 183–195 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-183-195
 13. Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Тимербулатова Т.Р., Гришенюк А.В. Генетические факторы в прогнозировании риска развития рестеноза после плановых чрескожных коронарных вмешательств. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (3): 200–208. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-200-208
Buziashvili Yu.I., Koksheneva I.V., Timerbulatova T.R., Grishenok A.V. Genetic factors in predicting the risk of restenosis after elective percutaneous coronary interventions. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (3): 200–208 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-200-208
 14. Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Тимербулатова Т.Р. и др. Прогнозирование риска развития мультифокального атеросклероза и результатов лечения с использованием генетических логистических моделей.

- Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2025; 26 (4): 320–333. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-320-333
- Buziashvili Yu.I., Koksheneva I.V., Timerbulatova T.R. et al. Predicting the risk of multifocal atherosclerosis and treatment outcomes using genetic logistic models. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (4): 320–333 (in Russ.). DOI: /10.24022/1810-0694-2025-26-4-320-333
15. Кокшенева И.В., Бузиашвили Ю.И., Тимебулатова Т. Генетические аспекты мультифокального атеросклероза. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (3): 264–271. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-264-271
Koksheneva I.V., Buziashvili Yu.I., Timerbulatova T. Genetic aspects of multifocal atherosclerosis. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (3): 264–271 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-264-271
 16. Бузиашвили Ю.И., Мацкеплишвили С.Т., Асымбекова Э.У. и др. Эпигенетические механизмы сердечно-сосудистых заболеваний и перспективы прогнозирования в кардиоонкологии. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (4): 415–423. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-415-423
Buziashvili Yu.I., Matskeplishvili S.T., Asymbekova E.U. et al. Epigenetic mechanisms of cardiovascular diseases and prospects for prediction in cardio-oncology. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (4): 415–423 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-415-423
 17. Бузиашвили Ю.И., Асымбекова Э.У., Тугеева Э.Ф. и др. Мультимодальный подход к ранней верификации кардиотоксичности, ассоциированной с химиотерапией. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (1): 5–12. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-1-5-12
Buziashvili Yu.I., Asymbekova E.U., Tugeeva E.F. et al. Multimodal approach to early verification of chemotherapy-associated cardiotoxicity. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (1): 5–12 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-1-5-12
 18. Жалтыров Р.Р., Сергуладзе С.Ю., Кваша Б.И. и др. Результат торакоскопической эпикардальной радиочастотной абляции устьев легочных вен и задней стенки левого предсердия при персистирующей форме фибрилляции предсердий у пациентов с увеличенными размерами левого предсердия. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (2): 68–78. DOI: 10.15275/annaritmol.2025.2.1
Zhaltyrov R.R., Serguladze S.Yu., Kvasha B.I. et al. Result of thoracoscopic epicardial radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia and the posterior wall of the left atrium in persistent atrial fibrillation in patients with an enlarged left atrium. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (2): 68–78 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.2.1
 19. Шаталов К.В., Сергуладзе С.Ю., Абдуразаков М.А. и др. Торакоскопическая имплантация эпикардальных электродов у свиньи в условиях эксперимента. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2025; 13 (2): 37–40. DOI: 10.33029/2308-1198-2025-13-2-37-40
Shatalov K.V., Serguladze S.Yu., Abdurazakov M.A. et al. Thoracoscopic implantation of epicardial leads in a pig under experimental conditions. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*. 2025; 13 (2): 37–40 (in Russ.). DOI: 10.33029/2308-1198-2025-13-2-37-40
 20. Сергуладзе С.Ю., Сопов О.В., Матсонашвили Г.Р. и др. Результаты применения кардионейроабляции у пациентов с пароксизмальными синкопальными состояниями. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (3): 165–173. DOI: 10.15275/annaritmol.2025.3.4
Serguladze S.Yu., Sopov O.V., Matsonashvili G.R. et al. Results of cardioneuroablation in patients with paroxysmal syncopal conditions. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (3): 165–173 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.3.4
 21. Филатов А.Г., Смазнов Ф.В., Фомина Д.С. и др. Успешное устранение двухпетлевого типично-атипичного трепетания предсердий у пациента с окклюзией верхней полой вены и персистирующей левой верхней полой веной, впадающей в коронарный синус. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (1): 19–24. DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.2
Filatov A.G., Smaznov F.V., Fomina D.S. et al. Successful elimination of double-loop typical-atypical atrial flutter in a patient with superior vena cava occlusion and persistent left superior vena cava draining into the coronary sinus. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (1): 19–24 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.2
 22. Аванесян Г.А., Филатов А.Г., Шалов Р.З. Оценка качества жизни у пациентов с различными формами фибрилляции предсердий, перенесших криобаллонную абляцию устьев легочных вен. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (3): 372–382. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-372-382
Avanesyan G.A., Filatov A.G., Shalov R.Z. Assessment of quality of life in patients with different forms of atrial fibrillation undergoing cryoballoon ablation of pulmonary vein ostia. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (3): 372–382 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-372-382
 23. Фомина Д.С., Филатов А.Г., Шалов Р.З. и др. Влияние анатомии левого предсердия и вариантов впадения легочных вен на эффективность интервенционного лечения пароксизмальной формы фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (2): 106–113. DOI: 10.15275/annaritmol.2025.2.5
Fomina D.S., Filatov A.G., Shalov R.Z. et al. Influence of left atrial anatomy and pulmonary vein drainage patterns on the effectiveness of interventional treatment of paroxysmal atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (2): 106–113 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.2.5
 24. Голухова Е.З., Биниашвили М.Б., Смылова Д.Г. Хирургия фибрилляции предсердий и ишемической болезни сердца: клинические исследования и рекомендации 2025 года. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (4): 397–414. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-397-414
Golukhova E.Z., Biniashvili M.B., Smyslova D.G. Surgery for atrial fibrillation and coronary artery disease: clinical studies and recommendations 2025. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (4): 397–414 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-4-397-414

25. Канаметов Т.Н., Шенгелия Л.Д., Панагов З.Г. и др. Показатели анатомических шкал для оценки поражений коронарного русла и их значение в прогнозировании развития послеоперационной фибрилляции предсердий после операций коронарного шунтирования и протезирования аортального клапана. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (1): 33–40. DOI: 10.15275/annaritmology.2025.1.4
Kanametov T.N., Shengelia L.D., Panagov Z.G. et al. Anatomical scoring scales for assessing coronary artery lesions and their significance in predicting postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting and aortic valve replacement. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (1): 33–40 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmology.2025.1.4
26. Шварц В.А., Басиева М., Талибова С.М. и др. Уровень биомаркеров системного воспаления у пациентов с фибрилляцией предсердий: анализ на основе сопоставления оценок склонности. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2025; 1: 37–43. DOI: 10.15275/ssmj2101037
Shvarts V.A., Basieva M., Talibova S.M. et al. Levels of systemic inflammatory biomarkers in patients with atrial fibrillation: a propensity score matching analysis. *Saratov Scientific Medical Journal*. 2025; 1: 37–43 (in Russ.). DOI: 10.15275/ssmj2101037
27. Басиева М.А., Шварц В.А., Сокольская М.А. и др. Роль «новых» индексов системного воспаления в развитии рецидива фибрилляции предсердий после криобаллонной изоляции устьев легочных вен. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2025; 24 (7): 4417. DOI: 10.15829/1728-8800-2025-4417
Basieva M.A., Shvarts V.A., Sokolskaya M.A. et al. The role of “new” systemic inflammation indices in the development of atrial fibrillation recurrence after cryoballoon isolation of pulmonary vein ostia. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025; 24 (7): 4417 (in Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2025-4417
28. Панагов З.Г., Канаметов Т.Н., Шварц В.А. и др. Роль воспаления в развитии послеоперационной фибрилляции предсердий после операций коронарного шунтирования и/или протезирования аортального клапана: результаты исследования. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (1): 41–48. DOI: 10.15275/annaritmology.2025.1.5
Panagov Z.G., Kanametov T.N., Shvarts V.A. et al. The role of inflammation in the development of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting and/or aortic valve replacement: results of a study. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (1): 41–48 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmology.2025.1.5
29. Голухова Е.З., Биниашвили М.Б., Сатюкова А.С. и др. Сравнительный анализ современных устройств для хирургической изоляции ушка левого предсердия. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (3): 132–144. DOI: 10.15275/annaritmology.2025
Golukhova E.Z., Biniashvili M.B., Satyukova A.S. et al. Comparative analysis of modern devices for surgical isolation of the left atrial appendage. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (3): 132–144 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmology.2025
30. Черногринов А.Е., Нефедова И.Е., Дорохина Е.С. и др. Сложные формы перерыва дуги аорты у новорожденных. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (1): 16–25. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-16-25
Chernogrivov A.E., Nefedova I.E., Dorokhina E.S. et al. Complex forms of aortic arch interruption in newborns. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (1): 16–25 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-16-25
31. Черногринов А.Е., Шахназарян Э.А., Шилкин Д.А., Нефедова И.Е. Операция Озаки у детей. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (2): 85–94. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-2-85-94
Chernogrivov A.E., Shakhnazaryan E.A., Shilkin D.A., Nefedova I.E. Ozaki procedure in children. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (2): 85–94 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-2-85-94
32. Черногринов А.Е., Гушчин Д.К., Волков С.С., Зеленикин М.М. Результаты неокуспидализации аортального клапана по методике Ozaki у ребенка 3 лет с врожденной недостаточностью аортального клапана. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (3): 178–184. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-3-178-184
Chernogrivov A.E., Gushchin D.K., Volkov S.S., Zelenikin M.M. Results of aortic valve neocuspidalization using the Ozaki technique in a 3-year-old child with congenital aortic valve insufficiency. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (3): 178–184 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-3-178-184
33. Черногринов А.Е., Kim A.I., Frank C. et al. Classical Ozaki procedure in a seven-month-old infant. *World J. Pediatr. Congen. Heart Surg.* 2025; 16 (3): 413–416. DOI: 10.1177/21501351241297712
34. Kim A.I., Тимофеева О.Ю., Рогова Т.В. и др. Научно-практические результаты работы отдела кардиохирургии новорожденных и детей младенческого возраста в 2024 г., а также направления дальнейших научных исследований. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (3): 266–273. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-266-273
Kim A.I., Timofeeva O.Yu., Rogova T.V. et al. Scientific and practical results of the work of the Department of Cardiac Surgery of Newborns and Infants in 2024, as well as directions for further scientific research. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (3): 266–273 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-266-273
35. Tumanyan M.R., Degtyareva E.A., Mwela B.M. et al. The role of immune markers in predicting infectious complications in children with congenital heart defects. *Curr. Pediatr. Res.* 2026; 22 (2): 83–89. DOI: 10.2174/0115733963325523250320065040
36. Голухова Е.З., Барышникова И.Ю., Гасанова Р.М. и др. Влияние задержки внутриутробного развития плода на результаты кардиохирургического лечения в условиях искусственного кровообращения у новорожденных с врожденными пороками сердца. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (4): 274–280. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-4-274-280
Golukhova E.Z., Baryshnikova I.Yu., Gasanova R.M. et al. Influence of intrauterine growth restriction on the results of cardiac surgery under cardiopulmonary bypass in newborns with congenital heart defects. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (4): 274–280 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-4-274-280

37. Тимофеева О.А., Акатов Д.С., Глазунов А.А., Ким А.И. Возможности искусственного интеллекта при выборе тактики хирургического лечения при тетраде Фалло. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 18 (5): 560–565. DOI: 10.17116/kardio202518051560
Timofeeva O.A., Akatov D.S., Glazunov A.A., Kim A.I. Possibilities of artificial intelligence in choosing surgical treatment strategy for tetralogy of Fallot. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2025; 18 (5): 560–565 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio202518051560
38. Marchenko D.S., Aleksandrova S.A., Kovalev D.V. et al. Assessment of left ventricular outflow tract geometry in patients with subaortic obstruction using MRI. ESR 2025: Electronic online platform epos.myESR.org. 01.03.2025. Vienna, Austria; 2025: 252. DOI: 10.26044/ecr2025/C-25271
39. Самсонов В.Б., Ковалев Д.В., Донцова В.И. и др. Случай успешной коррекции врожденного комбинированного аортального порока с измененной геометрией выводного отдела левого желудочка. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (6): 746–753. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-746-753
Samsonov V.B., Kovalev D.V., Dontsova V.I. et al. A case of successful correction of congenital combined aortic valve disease with altered left ventricular outflow tract geometry. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (6): 746–753 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-746-753
40. Марченко Д.С., Александрова С.А., Ковалев Д.В. и др. Врожденная обструкция выводного отдела левого желудочка: патогенез и современные методы оценки. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (6): 491–501. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-491-201
Marchenko D.S., Aleksandrova S.A., Kovalev D.V. et al. Congenital left ventricular outflow tract obstruction: pathogenesis and modern methods of assessment. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (6): 491–501 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-491-201
41. Бокерия Л.А., Данилов Т.Ю., Ковалев Д.В. и др. Аномалия Эбштейна. Клинические рекомендации 2024. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (2): 127–154. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-2-127-154
Bockeria L.A., Danilov T.Yu., Kovalev D.V. et al. Ebstein's anomaly. Clinical guidelines 2024. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (2): 127–154 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-2-127-154
42. Минаев А.В., Ковалев И.А., Данилов Т.Ю., Вишнякова И.А. Применение квадротерапии при хронической сердечной недостаточности с низкой фракцией выброса системного (артериального) правого желудочка и недостаточностью трикуспидального клапана у ребенка. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (2): 249–256. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-249-256
Minaev A.V., Kovalev I.A., Danilov T.Yu., Vishnyakova I.A. Use of quadruple therapy in chronic heart failure with low ejection fraction of the systemic (arterial) right ventricle and tricuspid valve insufficiency in a child. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (2): 249–256 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-2-249-256
43. Параскевова Д.П., Минаев А.В., Астраханцева Т.О., Керен М.А. Современные аспекты патофизиологии и диагностики сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса левого желудочка. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2025; 14 (6): 118–129. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-6-118-129
Paraskevova D.P., Minaev A.V., Astrakhantseva T.O., Keren M.A. Modern aspects of pathophysiology and diagnosis of heart failure with preserved left ventricular ejection fraction. *Complex Problems of Cardiovascular Diseases*. 2025; 14 (6): 118–129 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-6-118-129
44. Минаев А.В., Голухова Е.З., Хрусталева Ю.А. и др. Прогностическая значимость деформации миокарда левого предсердия в развитии фибрилляции предсердий: систематический обзор и мета-анализ популяционных исследований. *Кардиология*. 2025; 65 (11): 48–57. DOI: 10.18087/cardio.2025.11.n3075
Minaev A.V., Golukhova E.Z., Khrustaleva Yu.A. et al. Prognostic significance of left atrial myocardial deformation in the development of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of population studies. *Cardiologia*. 2025; 65 (11): 48–57 (in Russ.). DOI: 10.18087/cardio.2025.11.n3075
45. Minaev A.V., Danilov T.Yu., Paraskevova D.P. et al. Reduced ejection fraction of the systemic right ventricle and severe tricuspid regurgitation: medication or surgery? *J. Cardiovasc. Develop. Dis*. 2025; 12: 1–10. DOI: 10.3390/jcdd12120482
46. Зокиров Ф.К., Горбачевский С.В., Черногровов И.Е. Наложение легочно-аортального анастомоза Поттса у пациентки с резидуальной легочной гипертензией. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (3): 191–198. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-3-191-198
Zokirov F.K., Gorbachevsky S.V., Chernogrivov I.E. Creation of a Potts aortopulmonary shunt in a patient with residual pulmonary hypertension. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (3): 191–198 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-3-191-198
47. Барбараш О.Л., Валиева З.С., Волков А.С. и др. Легочная гипертензия, в том числе хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2025; 29 (11): 170–250. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6161
Barbarash O.L., Valieva Z.S., Volkov A.S. et al. Pulmonary hypertension, including chronic thromboembolic pulmonary hypertension. Clinical guidelines 2024. *Russian Journal of Cardiology*. 2025; 29 (11): 170–250 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6161
48. Gorbachevsky S.V., Shmalts A.A., Chernogrivov I.E. Replacement of the systemic tricuspid valve in a patient with corrected transposition of the great arteries, ventricular septal defect, and Eisenmenger syndrome. *Indian J. Thorac. Cardiovasc. Surg*. 2025; 41: 329–331. DOI: 10.1007/s12055-024-01802-w
49. Цинцадзе А.А., Матинян Н.В., Белоусова Е.И. и др. Первый опыт применения вено-артериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации у ребенка с остеосаркомой с последующей трансплантацией сердца. *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. 2025; 12 (3): 95–102. DOI: 10.21682/2311-1267-2025-12-3-95-102

- Tsintsadze A.A., Matinyan N.V., Belousova E.I. et al. First experience of using veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation in a child with osteosarcoma followed by heart transplantation. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2025; 12 (3): 95–102 (in Russ.). DOI: 10.21682/2311-1267-2025-12-3-95-102
50. Царегородцев А.В., Джиджихия К.М., Ерохина А.О. и др. Систематический обзор технологий рецеллюляризации девитализированных аллографтов в условиях *in vitro*. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (2): 130–141. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-2-130-141
Tsaregorodtsev A.V., Dzhidzhikhiya K.M., Erokhina A.O. et al. Systematic review of recellularization technologies for devitalized allografts *in vitro*. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (2): 130–141 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-2-130-141
 51. Царегородцев А.В., Джиджихия К.М., Ерохина А.Г. др. Репопуляция девитализированных аллографтов клапанов сердца клетками реципиента *in vivo*: систематический обзор экспериментальных и клинических исследований. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (3): 256–267. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-3-256-267
Tsaregorodtsev A.V., Dzhidzhikhiya K.M., Erokhina A.G. et al. Repopulation of devitalized heart valve allografts with recipient cells *in vivo*: a systematic review of experimental and clinical studies. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (3): 256–267 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-3-256-267
 52. Гасанова Р.М., Питиримова О.А., Ярыгина Т.А. и др. Отчет о научно-практической деятельности Перинатального кардиологического центра Бакулевского центра за 2024 год. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (4): 369–380. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-369-380
Gasanova R.M., Pitirimova O.A., Yarygina T.A. et al. Report on the scientific and practical activities of the Perinatal Cardiology Center of the Bakoulev Center for 2024. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (4): 369–380 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-369-380
 53. Ярыгина Т.А., Гасанова Р.М., Дзюба Г.С. и др. Изменение плацентарно-плодного отношения при врожденном пороке сердца у плода. *Акушерство и гинекология*. 2025; 7: 48–57. DOI: 10.18565/aig.2025.132
Yarygina T.A., Gasanova R.M., Dzyuba G.S. et al. Changes in the placental-fetal ratio in fetal congenital heart disease. *Obstetrics and Gynecology*. 2025; 7: 48–57 (in Russ.). DOI: 10.18565/aig.2025.132
 54. Обрывченко О.Б., Заварина А.Ю., Шведунова В.Н. и др. Особенности подготовки подростков с врожденными пороками сердца к переходу во взрослую сеть здравоохранения. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (1): 5–15. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-5-15
Obryvchenko O.B., Zavarina A.Yu., Shvedunova V.N. et al. Features of preparing adolescents with congenital heart defects for transition to the adult healthcare network. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (1): 5–15 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-5-15
 55. Шевалдова О.В., Лихоманова Е.Н., Ковалева А.В., Заварина А.Ю. Выраженность хронической усталости среди подростков с врожденными пороками сердца и условно здоровых школьников. *Сибирский психологический журнал*. 2025; 98: 147–163. DOI: 10.17223/17267080
Shevaldova O.V., Likhmanova E.N., Kovaleva A.V., Zavarina A.Yu. Severity of chronic fatigue among adolescents with congenital heart defects and conditionally healthy schoolchildren. *Siberian Psychological Journal*. 2025; 98: 147–163 (in Russ.). DOI: 10.17223/17267080
 56. Савова Е.М., Заварина А.Ю., Шведунова В.Н. и др. Оценка эффективности и безопасности аэробных циклических тренировок у детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца и особенности кратковременной адаптации в зависимости от вида патологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2025; 102 (1): 19–31. DOI: 10.17116/kurort202510201119
Savova E.M., Zavarina A.Yu., Shvedunova V.N. et al. Evaluation of the effectiveness and safety of aerobic cyclic training in children after surgical correction of congenital heart defects and features of short-term adaptation depending on the type of pathology. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2025; 102 (1): 19–31 (in Russ.). DOI: 10.17116/kurort202510201119
 57. Савова Е.М., Заварина А.Ю., Шведунова В.Н., Ермоленко М.Л. Темпы физического развития, показатели мышечной силы и моторного развития у детей с врожденными пороками сердца. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (1): 26–36. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-26-36
Savova E.M., Zavarina A.Yu., Shvedunova V.N., Ermolenko M.L. Rates of physical development, indicators of muscle strength and motor development in children with congenital heart defects. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (1): 26–36 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-1-26-36
 58. Голухова Е.З., Пурсанова Д.М., Тхашокова Л.Р. и др. Трансторакальная ультразвуковая оценка биомеханики восходящей аорты при аневризме: сопоставление с гистологическими данными. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (1): 31–41. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-1-31-41
Golukhova E.Z., Pursanova D.M., Tkhashokova L.R. et al. Transthoracic ultrasound assessment of ascending aortic biomechanics in aneurysm: comparison with histological data. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (1): 31–41 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-1-31-41
 59. Укурова З.Р., Скопин И.И., Латышев М.С. и др. Реконструкция митрального клапана с реимплантацией заднемидиальной папиллярной мышцы у пациента с ишемической митральной недостаточностью. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (6): 731–739. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-731-739
Ukurova Z.R., Skopin I.I., Latyshev M.S. et al. Mitral valve reconstruction with reimplantation of the posteromedial papillary muscle in a patient with ischemic mitral insufficiency. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (6): 731–739 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-731-739

60. Латышев М.С., Алексанян Г.Г., Кахкция П.В. и др. Результаты хирургического лечения пациентов с функциональной митральной недостаточностью при ведущем аортальном пороке. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 18 (3): 310–325. DOI: 10.17116/kardio202518031310
Latyshev M.S., Aleksanyan G.G., Kakhtsyan P.V. et al. Results of surgical treatment of patients with functional mitral insufficiency with predominant aortic valve disease. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2025; 18 (3): 310–325 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio202518031310
61. Бабенко С.И., Титов Д.А., Сачков А.С. и др. Репротезирование митрального и аортального клапанов сердца в сочетании с пластикой митрально-аортального контакта у пациентов с активным протезным эндокардитом. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (3): 289–297. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-3-289-297
Babenko S.I., Titov D.A., Sachkov A.S. et al. Re-replacement of the mitral and aortic valves combined with mitral-aortic intervalvular fibrosa plasty in patients with active prosthetic endocarditis. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (3): 289–297 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-3-289-297
62. Назимов Т.В., Данилов Д.В., Цыганков Ю.М. и др. Торакоскопическая абляция фибрилляции предсердий: текущее состояние вопроса и собственный опыт. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (1): 4–18. DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.1
Nazimov T.V., Danilov D.V., Tsygankov Yu.M. et al. Thoracoscopic ablation of atrial fibrillation: current state of the art and own experience. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (1): 4–18 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.1
63. Тамбиева Ф.О., Рычин С.В. Протезирование аортального клапана у пациентов с тяжелым аортальным стенозом и рестриктивной формой диастолической дисфункции левого желудочка. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (2): 142–149. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-2-142-149
Tambieva F.O., Rychin S.V. Aortic valve replacement in patients with severe aortic stenosis and restrictive form of left ventricular diastolic dysfunction. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (2): 142–149 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-2-142-149
64. Курилович А.Н., Джитава Т.Г., Филаретова О.В., Климчук И.Я. Кардиопсихология как один из важных элементов реабилитации пациентов после операции на сердце. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (3): 296–304. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-296-304
Kurilovich A.N., Dzhitava T.G., Filaretova O.V., Klimchuk I.Ya. Cardiopsychology as an important element of rehabilitation of patients after cardiac surgery. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (3): 296–304 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-3-296-304
65. Джитава Т.Г., Абдуллоев О.К., Шамсиев Г.А. и др. Влияние фибрилляции предсердий на раннюю реабилитацию пациентов после коррекции клапанной патологии сердца. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (5): 385–396. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-385-396
Dzhitava T.G., Abdulloev O.K., Shamsiev G.A. et al. Influence of atrial fibrillation on early rehabilitation of patients after correction of valvular heart disease. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (5): 385–396 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-385-396
66. Джитава Т.Г., Шамсиев Г.А., Абдуллоев О.К. и др. Отчет о научно-практической деятельности отделений кардиохирургического лечения больных с коморбидной патологией и медицинской реабилитации взрослых с сердечно-сосудистыми заболеваниями ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России за 2024 г. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (6): 574–592. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-574-592
Dzhitava T.G., Shamsiev G.A., Abdulloev O.K. et al. Report on the scientific and practical activities of the departments of cardiac surgical treatment of patients with comorbid pathology and medical rehabilitation of adults with cardiovascular diseases of the Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation for 2024. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (6): 574–592 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-574-592
67. Аракелян В.С., Папиташвили В.Г., Кидакоев Р.З.-Г. и др. Особенности хирургии паракоарктационных аневризм: анализ опыта реконструктивных вмешательств. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (4): 402–409. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-4-402-409
Arakelyan V.S., Papitashvili V.G., Kidakoev R.Z.-G. et al. Features of surgery for paracoarctation aneurysms: analysis of experience with reconstructive interventions. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (4): 402–409 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-4-402-409
68. Аракелян В.С., Черных Н.А., Папиташвили В.Г., Куличков П.П. Гендерные различия антропометрических показателей в планировании хирургического лечения аневризмы брюшной аорты. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (4): 279–288. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-279-288
Arakelyan V.S., Chernykh N.A., Papitashvili V.G., Kulichkov P.P. Gender differences in anthropometric parameters in planning surgical treatment of abdominal aortic aneurysm. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (4): 279–288 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-279-288
69. Симакова И.А., Аракелян В.С., Папиташвили В.Г. и др. Интраоперационное повреждение ретроаортальной почечной вены с последующим протезированием. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (5): 425–429. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-425-429
Simakova I.A., Arakelyan V.S., Papitashvili V.G. et al. Intraoperative injury of the retroaortic renal vein with subsequent grafting. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (5): 425–429 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-425-429
70. Аракелян В.С., Папиташвили В.Г., Шумилина М.В. и др. Успешное этапное хирургическое лечение двухсторонней фибромышечной дисплазии почечных артерий у пациента 10 лет с вазоренальной гипертензией.

Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2025; 26 (4): 341–349. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-4-341-349

- Arakelyan V.S., Papitashvili V.G., Shumilina M.V. et al. Successful staged surgical treatment of bilateral fibromuscular dysplasia of the renal arteries in a 10-year-old patient with vasorenal hypertension. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (4): 341–349 (in Russ.). DOI: /10.24022/1810-0694-2025-26-4-341-349
71. Гаврилов С.Г., Бредихин Р.А., Апханова Т.В. и др. Варикозное расширение вен таза и вульвы у женщин. Рекомендации российских экспертов. *Флебология*. 2025; 19 (1): 63–132. DOI: 10.17116/flebo20251901163
Gavrilov S.G., Bredikhin R.A., Apkhanova T.V. et al. Varicose veins of the pelvis and vulva in women. Recommendations of Russian experts. *Phlebology*. 2025; 19 (1): 63–132 (in Russ.). DOI: 10.17116/flebo20251901163
72. Апханова Т.В., Бредихин Р.А., Вавилова Т.В. и др. Клинические рекомендации «Флебит и тромбофлебит поверхностных сосудов»: обновленные формулировки 2024 г. *Флебология*. 2025; 19 (1): 49–62. DOI: 10.17116/flebo20251901149
Apkhanova T.V., Bredikhin R.A., Vavilova T.V. et al. Clinical guidelines “Phlebitis and thrombophlebitis of superficial vessels”: updated formulations 2024. *Phlebology*. 2025; 19 (1): 49–62 (in Russ.). DOI: 10.17116/flebo20251901149
73. Петросян К.В., Абросимов А.В., Гончарова Е.С. Клинические примеры использования картирования моментального резерва кровотока и технологии виртуального стентирования для определения тактики чрескожного коронарного вмешательства при многоуровневом и диффузном поражении коронарных артерий. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (3): 217–227. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-217-227
Petrosyan K.V., Abrosimov A.V., Goncharova E.S. Clinical examples of using instantaneous wave-free ratio mapping and virtual stenting technology to determine percutaneous coronary intervention strategy in multivessel and diffuse coronary artery disease. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (3): 217–227 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-217-227
74. Шенгелия Л.Д., Караев А.В., Гурдзибеев А.Б. и др. Конкурентный кровоток как предиктор несостоятельности маммарокоронарного шунтирования: роль моментального резерва кровотока. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2025; 184 (3): 25–32. DOI: 10.24884/0042-4625-2025-184-3-25-32
Shengelia L.D., Karaev A.V., Gurdzibeev A.B. et al. Competitive flow as a predictor of mammary coronary bypass graft failure: the role of instantaneous wave-free ratio. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2025; 184 (3): 25–32 (in Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2025-184-3-25-32
75. Петросян К.В., Абросимов А.В., Караев А.В. и др. Этапное эндоваскулярное лечение пациента с многососудистым поражением коронарного русла со сниженной фракцией выброса левого желудочка с применением методов ротационной атерэктомии, оценки коронарной физиологии и внутрисосудистой визуализации. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (1): 106–112. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-106-112
Petrosyan K.V., Abrosimov A.V., Karaev A.V. et al. Staged endovascular treatment of a patient with multivessel coronary artery disease with reduced left ventricular ejection fraction using rotational atherectomy, coronary physiology assessment and intravascular imaging. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (1): 106–112 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-106-112
76. Голухова Е.З., Сливнева И.В., Петросян К.В. и др. Интервенционное лечение митральной недостаточности с помощью вальвулопластики край-в-край в разрезе этиологического фактора: непосредственные результаты. *Кардиология*. 2025; 65 (10): 46–58. DOI: 10.18087/cardio.2025.10.n3002
Golukhova E.Z., Slivneva I.V., Petrosyan K.V. et al. Interventional treatment of mitral regurgitation using edge-to-edge valvuloplasty by etiological factor: immediate results. *Cardiology*. 2025; 65 (10): 46–58 (in Russ.). DOI: 10.18087/cardio.2025.10.n3002
77. Мусалов А.Ю., Аракелян В.С., Мусаев М.К. и др. Результаты проксимально-дистальных гибридных вмешательств на артериях нижних конечностей у пациентов с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (6): 694–702. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-694-702
Musalov A.Yu., Arakelyan V.S., Musaev M.K. et al. Results of proximal-distal hybrid interventions on lower limb arteries in patients with chronic limb-threatening ischemia. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (6): 694–702 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-694-702
78. Аракелян В.С., Папиташивили В.Г., Симакова И.А. и др. Роль математического моделирования в выборе хирургического вмешательства у пациентов с критической ишемией нижних конечностей. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (6): 502–512. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-502-512
Arakelyan V.S., Papitashvili V.G., Simakova I.A. et al. The role of mathematical modeling in choosing surgical intervention in patients with critical limb ischemia. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (6): 502–512 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-502-512
79. Подзолков В.П., Петросян К.В., Шаталов К.В. и др. Госпитальные результаты гибридного стентирования сужений и гипоплазий легочных артерий при хирургической коррекции сложных врожденных пороков сердца. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2024; 21 (3): 222–234. DOI: 10.24022/1810-0686-2024-21-3-222-234
Podzolkov V.P., Petrosyan K.V., Shatalov K.V. et al. Hospital results of hybrid stenting of pulmonary artery stenoses and hypoplasias in surgical correction of complex congenital heart defects. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2024; 21 (3): 222–234 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2024-21-3-222-234

80. Мацкеплишвили С.Т., Саидова М.А., Мироненко М.Ю. и др. Выполнение стандартной трансторакальной эхокардиографии. Методические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2025; 30 (2): 141–180. DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6271
Matskeplishvili S.T., Saidova M.A., Mironenko M.Yu. et al. Performance of standard transthoracic echocardiography. Methodological recommendations 2024. *Russian Journal of Cardiology*. 2025; 30 (2): 141–180 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6271
81. Черногринов А.Е., Голухова Е.З., Донцова В.И. Возможности эхокардиографической оценки результатов радикальной коррекции тетрады Фалло: двухмерные негеометрические методики для определения глобальной сократимости. Часть III. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 25 (6): 18–28. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-25-6-18-28
Chernogrivov A.E., Golukhova E.Z., Dontsova V.I. Possibilities of echocardiographic assessment of the results of radical correction of tetralogy of Fallot: two-dimensional non-geometric methods for determining global contractility. Part III. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 6 (25): 18–28 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-25-6-18-28
82. Федосеева М.М., Барышникова И.Ю., Голухова Е.З. Ультразвуковая диагностика Фонтен-ассоциированных заболеваний паренхиматозных органов. *Креативная кардиология*. 2025; 19 (1): 60–69. DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-1-60-69
Fedoseeva M.M., Baryshnikova I.Yu., Golukhova E.Z. Ultrasound diagnosis of Fontan-associated parenchymal organ diseases. *Creative Cardiology*. 2025; 19 (1): 60–69 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2025-19-1-60-69
83. Шарипов Р.А., Калашников С.В., Нефедова И.Е., Барышникова И.Ю. Успешная радикальная коррекция общего артериального ствола в сочетании с сопутствующими врожденными пороками сердца. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 21 (3): 241–245. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-21-3-241-245
Kalashnikov S.V., Sharipov R.A., Nefedova I.E., Baryshnikova I.Yu. Successful radical correction of truncus arteriosus combined with associated congenital heart defects. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 21 (3): 241–245 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-21-3-241-245
84. Голухова Е.З., Барышникова И.Ю., Ванеева А.М. и др. Функциональное состояние левого желудочка у детей после реконструкции аортального клапана методом Schäfers в среднетотдаленный период. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (5): 559–566. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-5-559-566
Golukhova E.Z., Baryshnikova I.Yu., Vaneeva A.M. et al. Functional state of the left ventricle in children after Schäfer aortic valve reconstruction in the mid-term period. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (5): 559–566 (in Russ.). DOI: /10.24022/0236-2791-2025-67-5-559-566
85. Александрова С.А., Глазкова Е.Ю., Булаева Н.И. и др. Магнитно-резонансная томография сердца у пациентов с желудочковыми аритмиями: вклад в дифференциальную диагностику. *Анналы аритмологии*. 2025; 22 (3). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.3.5
Aleksandrova S.A., Glazkova E.Yu., Bulaeva N.I. et al. Cardiac magnetic resonance imaging in patients with ventricular arrhythmias: contribution to differential diagnosis. *Annaly Aritmologii*. 2025; 22 (3) (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.3.5
86. Марченко Д.С., Александрова С.А., Ковалев Д.В. и др. Оценка геометрии выводного отдела левого желудочка у пациентов с субаортальной обструкцией с помощью магнитно-резонансной томографии. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (3): 190–199. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-190-199
Marchenko D.S., Aleksandrova S.A., Kovalev D.V. et al. Assessment of left ventricular outflow tract geometry in patients with subaortic obstruction using magnetic resonance imaging. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (3): 190–199 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-3-190-199
87. Хабибуллина Л.Р., Александрова С.А., Пурсанова Д.М. и др. Сравнительный анализ морфометрических показателей легочных артерий по данным мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографии и инвазивной ангиокардиографии у пациентов перед операцией Фонтена. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2025; 22 (4): 254–264. DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-4-254-264
Khabibullina L.R., Aleksandrova S.A., Pursanova D.M. et al. Comparative analysis of morphometric parameters of the pulmonary arteries using multislice computed tomographic angiography and invasive angiocardiology in patients before the Fontan procedure. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2025; 22 (4): 254–264 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0686-2025-22-4-254-264
88. Mukhortova O.V., Aslanidi I.P. The impact of patient hydration and forced diuresis on [18F]PSMA-1007 urinary bladder uptake in PET/CT imaging. *EJNMMI Res*. 2025; 15: 1–8. DOI: 10.1186/s13550-025-01271-1
89. Gorbachevsky S.V., Bockeria L.A., Averina T.B. et al. 70 cases of pulmonary embolism without circulatory arrest. *World J. Cardiovasc. Surg*. 2025; 15 (2): 42–58. 10.4236/wjcs.2025.152005
90. Ярустовский М.Б., Абрамян М.В., Абакаров А.С. и др. Пилотное исследование эффективности и безопасности метода селективной плазмасорбции в терапии острой печеночной недостаточности у больных кардиохирургического профиля. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 67 (5): 585–598. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-5-585-598
Yarustovsky M.B., Abramyan M.V., Abakarov A.S. et al. Pilot study of the efficacy and safety of selective plasmadsorption in the treatment of acute liver failure in cardiac surgery patients. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2025; 67 (5): 585–598 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-5-585-598
91. Абрамян М.В., Ярустовский М.Б. Экстракорпоральная гемокоррекция в интенсивной терапии печеночной недостаточности. *Анестезиология и реаниматология*. 2025; 4: 72–80. DOI: 10.17116/anaesthesiology202504172
Abramyan M.V., Yarustovsky M.B. Extracorporeal hemocorrection in intensive care of liver failure. *Anesthesiology and Intensive Care*. 2025; 4: 72–80 (in Russ.). DOI: 10.17116/anaesthesiology202504172

92. Yarustovskiy M.B., Straus C., Albert F., Bormann E. Risk factors, outcomes, and early prediction of cardiac surgery-associated acute kidney injury: a post hoc subgroup analysis of the Epidemiology of Surgery Associated Acute Kidney Injury study. *British J. Anaesth.* 2025; (S0007-0912(25)): 00612-9. DOI: 10.1016/j.bja.2025.08.043
93. Купряшов А.А., Токмакова К.А., Самуилова Д.Ш. и др. Особенности генерации тромбина у больных с тромботической микроангиопатией критических состояний. *Гематология и трансфузиология.* 2025; 70 (2): 174–188. DOI: 10.35754/0234-5730-2025-70-2-174-188
Kupryashov A.A., Tokmakova K.A., Samuilova D.Sh. et al. Features of thrombin generation in patients with thrombotic microangiopathy in critical conditions. *Hematology and Transfusiology.* 2025; 70 (2): 174–188 (in Russ.). DOI: 10.35754/0234-5730-2025-70-2-174-188
94. Купряшов А.А., Кукулина Е.В., Хичева Г.А. Влияние дооперационной анемии и трансфузий аллогенных эритроцитов на результаты хирургического лечения больных с пороками клапанов сердца: псевдорандомизация. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2025; 67 (1): 67–78. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-67-78
Kupryashov A.A., Kuksina E.V., Khicheva G.A. Impact of preoperative anemia and allogeneic red blood cell transfusions on surgical outcomes in patients with heart valve disease: pseudorandomization. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2025; 67 (1): 67–78 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-1-67-78
95. Попов Д.А., Осокина Р.А., Вострикова Т.Ю. Оценка аналитической чувствительности и времени детекции роста микроорганизмов с применением автоматизированных систем для гемокультивирования – результаты сравнительного исследования. *Антибиотики и антибиотикотерапия.* 2025; 70 (11–12): 5–13. DOI: 10.37489/0235-2990-2025-70-11-12-5-13
Popov D.A., Osokina R.A., Vostrikova T.Yu. Evaluation of analytical sensitivity and time to detection of microbial growth using automated blood culture systems – results of a comparative study. *Antibiotics and Antimicrobial Therapy.* 2025; 70 (11–12): 5–13 (in Russ.). DOI: 10.37489/0235-2990-2025-70-11-12-5-13
96. Sukhacheva T.V., Serov R.A., Kim A.I. et al. Patterns of increased cardiomyocyte ploidy in myocardial hypertrophy of various origins. *Bull. Experim. Biol. Med.* 2025; 178 (3): 301–306. DOI: 10.1007/s10517-025-06325-x
97. Салохеидинова Р.Р., Цыганков Ю.М., Орлова А.А. Оценка прочности и герметичности разновидностей швов протезов кровеносных сосудов сложной конфигурации в условиях *in vitro*, *in vivo*. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2025; 26 (5): 405–414. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-405-414
Salokhedina R.R., Tsygankov Yu.M., Orlova A.A. Assessment of strength and tightness of various sutures of complex configuration blood vessel prostheses *in vitro* and *in vivo*. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2025; 26 (5): 405–414 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-405-414
98. Chaschin I.S., Perepelkin E.I., Vasilev V.G. et al. A new approach for obtaining a genipin-stabilized collagen/chitosan matrix with silver nanoparticles using sub- and supercritical carbon dioxide. *INEOS OPEN.* 2025. DOI: 10.32931/io2573a
99. Салохеидинова Р.Р., Дяченко В.И., Чашин И.С., Орлова А.А. Получение синтетических трубчатых изделий из полиэтилентерефталата для сердечно-сосудистой хирургии со сверхгидрофобным функциональным покрытием: исследование структуры и гидрофобных свойств. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2025; 67 (6): 722–730. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-722-730
Salokhedina R.R., Dyachenko V.I., Chaschin I.S., Orlova A.A. Production of synthetic polyethylene terephthalate tubular products for cardiovascular surgery with superhydrophobic functional coating: study of structure and hydrophobic properties. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2025; 67 (6): 722–730 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-6-722-730
100. Dyachenko V.I., Salokhedina R.R., Chaschin I.S. Copolymerization of 2,2,3,3,4,4,4-heptafluorobutyl acrylate and methyl methacrylate in situ on Dacron fabric as a promising approach for the creation of superhydrophobic vascular prostheses. *J. Mater. Sci.* 2025; 61: 488–505. DOI: 10.1007/s10853-025-11860-z
101. Салохеидинова Р.Р., Цыганков Ю.М., Орлова А.А. Исследование биodeградируемых биоактивных пластин для профилактики спайочной болезни в условиях *in vivo*. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2025; 26 (6): 540–548. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-540-548
Salokhedina R.R., Tsygankov Yu.M., Orlova A.A. Study of biodegradable bioactive plates for the prevention of adhesive disease *in vivo*. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2025; 26 (6): 540–548 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-540-548
102. Аракелян В.С., Папиташивили В.Г., Кидакоев Р.З. и др. Применение клея «Биоклей-ЛАБ» при повторной реконструкции дуги аорты у ребенка с рекоарктационным синдромом. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2025; 26 (6): 564–573. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-564-573
Arakelyan V.S., Papitashvili V.G., Kidakoev R.Z. et al. Use of Bioglue-LAB adhesive during repeat aortic arch reconstruction in a child with recoarctation syndrome. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2025; 26 (6): 564–573 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-564-573
103. Какхкян П.В., Латышев М.С., Костава В.Т. Применение отечественного биологического клея «Биоклей-ЛАБ» при расслаивающей аневризме аорты по DeBakey I. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2025; 26 (5): 430–435. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-430-435
Kakhktsyan P.V., Latyshev M.S., Kostava V.T. Use of domestic biological glue Bioglue-LAB in DeBakey type I aortic dissection. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2025; 26 (5): 430–435 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-5-430-435
104. Perepelkin E.I., Ivanova N.M., Vasilev V.G. et al. Chitosan/hydroxyapatite composite incorporated with copper nanoparticles: production using CO₂-based solvent and investigation of physico-chemical and antibacterial properties. *J. Inorg. Organomet. Polym.* 2025; 35: 9777–9795. DOI: 10.1007/s10904-025-03898-y

105. Костава В.Т., Хугаев Г.А., Зеливянская М.В., Букша М.С. Морфология и морфометрия выводного отдела правого желудочка сердца овец. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2025; 26 (6): 549–556. DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-549-556
Kostava V.T., Khugaev G.A., Zelivyanskaya M.V., Buksha M.S. Morphology and morphometry of the right ventricular outflow tract of the sheep heart. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2025; 26 (6): 549–556 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2025-26-6-549-556
106. Шаталов К.В., Арнаутова И.В., Пацера С.В. и др. Случай успешной коррекции тотальной недостаточности трикуспидального клапана и клапана легочной артерии с использованием гомографтов у пациентки после ранее выполненной радикальной коррекции двойного отхождения сосудов от правого желудочка. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2025; XXVII (4): 196–200. DOI: 10.15825/1995-1191-2025-4-196-200
Shatalov K.V., Arnautova I.V., Patsera S.V. et al. A case of successful correction of total tricuspid valve and pulmonary valve insufficiency using homografts in a patient after previous radical correction of double outlet right ventricle. *Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2025; XXVII (4): 196–200 (in Russ.). DOI: 10.15825/1995-1191-2025-4-196-200
107. Скопин И.И., Латышев М.С., Бритиков Д.В. и др. Имплантация митрального аллогraftа в позицию трикуспидального клапана при активном инфекционном эндокардите. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025; 18 (2): 230–236. DOI: 10.17116/kardio202518021230
Skopin I.I., Latyshev M.S., Britikov D.V. et al. Implantation of a mitral allograft in the tricuspid valve position for active infective endocarditis. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2025; 18 (2): 230–236 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio202518021230
108. Завалихина Т.В., Голухова Е.З., Семенов В.Ю. и др. Реализация федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями»: хирургические аспекты и тренды высокотехнологичной медицинской помощи. *Вестник Росздравнадзора*. 2025; 2: 22–35.
Zavalikhina T.V., Golukhova E.Z., Semenov V.Yu. et al. Implementation of the federal project “Fighting Cardiovascular Diseases”: surgical aspects and trends in high-tech medical care. *Bulletin of Roszdravnadzor*. 2025; 2: 22–35 (in Russ.).
109. Семенов В.Ю., Самородская И.В. Динамика мужской и женской смертности от болезней системы кровообращения в Российской Федерации (2013–2022 гг.). *Российский кардиологический журнал*. 2025; 30 (5): 30–35. DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6086
Semenov V.Yu., Samorodskaya I.V. Dynamics of male and female mortality from diseases of the circulatory system in the Russian Federation (2013–2022). *Russian Journal of Cardiology*. 2025; 30 (5): 30–35 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2025-6086
110. Семенов В.Ю., Коваленко О.А. Эндоваскулярное лечение ишемической болезни сердца в субъектах Центрального, Приволжского и Северо-Кавказского федеральных округов России за период 2019–2023 гг. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2025; 14 (5): 82–91. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-5-82-91
Semenov V.Yu., Kovalenko O.A. Endovascular treatment of coronary artery disease in the constituent entities of the Central, Volga and North Caucasus Federal Districts of Russia for the period 2019–2023. *Complex Problems of Cardiovascular Diseases*. 2025; 14 (5): 82–91 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-5-82-91
111. Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Прянишников В.В. Сердечно-сосудистая хирургия – 2024. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России; 2025.
Bockeria L.A., Milievskaya E.B., Pryanishnikov V.V. Cardiovascular surgery – 2024. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Moscow; 2025 (in Russ.).
112. Голухова Е.З., Милюевская Е.Б., Филатов А.Г. и др. Аритмология – 2024. Нарушения ритма сердца и проводимости. М.: ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России; 2025.
Golukhova E.Z., Milievskaya E.B., Filatov A.G. et al. Arrhythmology – 2024. Cardiac rhythm and conduction disorders. Moscow; 2025 (in Russ.).