На правах рукописи

Татаринцев Андрей Михайлович

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АОРТАЛЬНОГО СТЕНОЗА С УЗКИМ АОРТАЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ. ЗАДНЯЯ АОРТОПЛАСТИКА ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

3.1.15 — сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва - 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»).

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент **Сазоненков Максим Александрович**

Официальные оппоненты:

Мироненко Владимир Александрович

доктор медицинских наук, Институт кардиохирургии им. В.И. Бураковского федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения РФ, отделение реконструктивной хирургии и корня аорты, заведующий отделением

Марченко Сергей Павлович

доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения РФ, Научно-клинический центр сердечно-сосудистой хирургии, научно-исследовательского института хирургии и неотложной медицины, заместитель руководителя

Ведущая организация:

ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б.В. Петровского»

Защита диссертации состоится « » 2025 г. в 12-00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.1.012.02, созданного на базе ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ФГБУ Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ (105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ (105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 65) и на сайте https://www.pirogov-center.ru/

Автореферат разослан « » 2025 г.

Ученый секретарь объединенного
диссертационного совета 99.1.012.02,
доктор медицинских наук, профессор Матвеев Сергей Анатольевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Актуальным вопросом современной хирургии остается лечение аортального стеноза с узким аортальным кольцом. В настоящее время открытое хирургическое лечение аортального стеноза является одним из эффективных способов устранения клапанной обструкции, восстанавливающей нормальный поток крови из левого желудочка в аорту, и используется в качестве окончательного метода лечения. У больных с узким аортальным кольцом (диаметр менее 21 мм) возникает альтернатива. Имплантировать клапан малого диаметра или выполнить расширение выводного тракта и корня аорты заплатой с последующим вмещением большего размера аортального протеза.

Оба способа имеют свои положительные и отрицательные стороны. Положительными сторонами стандартного протезирования вмещающимся в узкое кольцо протезом являются: скорость исполнения, меньшие травматичность и риски кровотечения. Отрицательными сторонами являются: худшая гемодинамика на клапане, худший регресс гипертрофии и дилатации левого желудочка, сохранение сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.

Метод задней аортопластики позволяет вместить больший размер клапана и получить лучшую гемодинамику на нем, более глубокий регресс гипертрофии и дилатации левого желудочка. Что имеет большое значение в отдаленном периоде для предотвращения явлений хронической сердечной недостаточности. Также к преимуществам аортопластики относятся: правильное помещение протеза с осевым потоком крови, возможность этой заплатой расширить некоронарный синус аорты и преодолеть часто очень сложную сопутствующую проблему узкого корня аорты.

Также нужно упомянуть о недостатках этой методики. Прежде всего, она технически более сложна и ее применение требует большого хирургического

опыта. Кроме того, она не является возможной во всех ситуациях патологии корня аорты. Например, она не выполнима при массивном кальцинозе аортального клапана с переходом гряд кальция на окружающие структуры: митрально-аортальный контакт, переднюю створку митрального клапана, межжелудочковую перегородку.

Возврат к актуальности аотопластики в последние годы связан с растущей продолжительностью жизни пациентов после биопротезирования. К возрасту 75 лет и старше они требуют замены дегенерировавшего клапана, однако повторное вмешательство для них труднопереносимо. Таким пациентам применяют чрескожное трансфеморальное протезирование по методике клапан-в-клапан. И оказывается, что в ранее имплантированный клапан менее 21-го размера не может быть вмещен трансаортальный протез достаточного размера. Поэтому в последние годы в биопротезировании аортального клапана появился запрос на произведение первично расширения корня аорты и посадку биопротеза 23-го и более размеров. Даже без исходного существования проблемы узкого кольца. Для механических протезов эта проблема стоит менее остро в связи с тем, что их эффективное проходное отверстие больше, чем у соответствующих номеров биопротезов.

Степень разработанности проблемы исследования. С 1970-х годов в кардиохирургии появилась проблема узкого аортального кольца. Она решалась несколькими путями: совершенствование конструкции протезов, методик их посадки, разработкой методик аортопластики. В настоящее время описано около 10 способов аортопластики у взрослых. Что связано как с набором врожденных вариантов анатомии корня аорты, так и с течением патологии кальцификации корня аорты. Не смотря на успехи в создании низкопрофильных протезов с эффективной площадью проходного отверстия более 1,5 $см^2$, части пациентов этого не достаточно для активного образа жизни.

Поэтому продолжаются исследования той пограничной области, которая ясно покажет ситуации обязательности применения аортопластики и ее разумную частоту. А также, к каким видам анатомии корня аорты и к каким типам протезов ее стоит использовать. Современная тенденция преобладания биопротезирования аортального клапана, вдвое и больше превышающая частоту имплантации механических протезов, делает исследование проблемы аортопластики еще более востребованными.

Учитывая вышеописанное, на базе кафедры госпитальной хирургии НИУ «БелГУ» и кардиохирургического отделения ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа» проведено исследование, направленное на исследование и разработку на практике нескольких способов пластики корня аорты, их результатов в непосредственном послеоперационном и отдаленном послеоперационных периодах.

Цель исследования –

1. Сравнить непосредственные результаты протезирования аортального клапана при узком аортальном кольце в группах обычной имплантации и имплантации большего размера клапана после расширения корня аорты заплатой.

2. Сравнить отдаленные результаты протезирования аортального клапана при узком аортальном кольце в группах обычной имплантации и имплантации большего размера клапана после расширения корня аорты заплатой.

3. Изучить выживаемость и свободу от реопераций в отдаленном периоде до 10 лет в выделенных группах и сравнить ее между группами.

4. Изучить применимость разных методик задней аортопластики для расширения корня аорты у взрослых.

Задачи исследования:

1. В связи с разными конструкционными особенностями разделить изучаемых пациентов на группы имплантации биологического и механического клапанов. Каждую из групп разделить на подгруппы с выполнением

расширяющей аортопластики (ЗАП) заплатой и вшиванием большего размера протеза и подгруппы с вшиванием стандартным способом входящего в кольцо клапана.

2. Изучить эхокардиографические данные при выписке и произвести их статистическое сравнение между подгруппами с выполнением ЗАП и без ее выполнения.

3. Изучить эхокардиографические данные в отдаленном периоде и произвести их статистическое сравнение между подгруппами с выполнением ЗАП и без ее выполнения.

4. Для каждой из выделенных подгрупп произвести статистичекое исследование динамики эхокардиографических данных (дооперационный период, ранний послеоперационый, отдаленный послеоперационный).

5. Изучить статистически сравнительную динамику эхокардиографических параметров левого желудочка к отдаленному периоду.

6. Изучить в каждой подгруппе актуарную выживаемость пациентов в отдаленном периоде в каждой подгруппе (общую, очищенную от несердечных причин смерти), а также свободу от клапан-связанных осложнений и реопераций.

Методология и методы диссертационного исследования.

Предметом исследования явилась проблема дегенеративного стеноза аортального клапана с узким аортальным кольцом.

Объектом данного исследования являются больные со сложными формами дегенеративного стеноза аортального клапана с узким аортальным кольцом, перенесшие открытое хирургичесокое протезирование.

Методологической базой исследования явились результаты операций пациентов, которые были разделены на две группы: с имплантацией биологических и механических протезов. Каждая группа была разделена на две подгруппы: с протезированием аортального клапана с расширяющей задней

аортопластикой и со стандартным протезированием аортального клапана. Результаты операций были сравнены между подгруппами.

Исследования в диссертационной работе посвящены сравнительной оценке эхокардиографических данных дооперационного, непосредственного и отдаленного послеоперационных периодов между выделенными подгруппами пациентов. Также между подгруппами сравнивались актуарная выживаемость и свобода от протез-связанных осложнений.

Проведенные клинические исследования обосновали и доказали эффективность применения расширяющей аортопластики с имплантацией большего размера протеза для нормализации внутрисердечной гемодинамики, профилактики сердечной недостаточности.. Использовались клинические, инструментальные, статистические методы исследования. Проводился анализ клинико-лабораторных и инструментальных данных. Полученные выводы и рекомендации являются результатом обобщения статистического анализа.

Научная новизна

1. В сравнительном аспекте изучены отдельно группы с имплантацией биологического и механических клапанов, имеющие различные конструкционные особенности.
2. Проведена сравнительная оценка исходных, непосредственных и отдаленных результатов эхокардиографии между подгруппами с расширяющей аортопластикой и вшиванием большего размера протеза с подгруппами со стандартным протезированием аортального клапана.
3. Выработан лечебный алгоритм исходной оценки, хирургического лечения, выбора и выполнения методик задней аортопластики больным с аортальным стенозом и узким корнем аорты.
4. Доказана эффективность использования разработанных и освоенных методик расширения заплатой аортального кольца и корня аорты, помещения протеза по оси кровотока.

Теоретическая и практическая значимость работы

Расширение корня аорты заплатой и вшивание большего размера протеза позволили получить более низкие градиенты давления на протезах, большую степень регресса гипертрофии левого желудочка (массы миокарда левого желудочка), дилатации левого желудочка. А также в подгруппах расширения корня получены лучшая актуарная выживаемость и свобода от реопераций. В зависимости от анатомии корня аорты и патологии дегенеративных процессов разработан выбор нужной методики аортопластики.

Результаты проведенных исследований позволили предложить новый оценочный и лечебный алгоритм хирургического лечения больных с аортальным стенозом и узким аортальным кольцом и показать его клиническую эффективность.

Положения, выносимые на защиту

1. В связи с различной площадью эффективного проходного отверстия при том же посадочном номере у каркасных биопротезов (меньше) и механических двухстворчатых клапанов (больше) эффективность задней аортопластики будет более высокой в группе биопротезов.

2. В подгруппе каркасных биопротезов с выполнением задней аортопластики достигаются лучшие гемодинамические непосредственные и отдаленные результаты, чем в подгруппе стандартного протезирования аортального клапана.

3. В подгруппе каркасных биопротезов с выполнением задней аортопластики достигаются лучшие результаты регресса гипертрофии и дилатации левого желудочка в отдаленном периоде в сравнении с подгруппой стандартного протезирования.

4. В подгруппе механических протезов с выполнением задней аортопластики достигаются лучшие гемодинамические непосредственные и

отдаленные результаты, чем в подгруппе стандартного протезирования аортального клапана.

5. В подгруппе механических протезов с выполнением задней аортопластики достигаются лучшие результаты регресса гипертрофии и дилатации левого желудочка в отдаленном периоде в сравнении с подгруппой стандартного протезирования.

6. В подгруппах пациентов с выполнением задней аортопластики лучше выживаемость в отдаленном периоде, как общая, так и очищенная от несердечных причин смерти.

7. Свобода от клапан-связанных осложнений и от реопераций выше в отдаленным периоде в подгруппах пациентов с выполнением задней аортопластики.

8. Операция задней аортопластики является выполнимой процедурой, не имеющей значительного хирургического риска.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности результатов исследования и сформулированные научные выводы диссертационной работы основаны на данных, полученных в результате использования современных методов обработки информации и статистического анализа.

Основные положения диссертационного исследования представлены на научных конференциях: Ежегодных сессиях Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых 2024 года Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов 2021, 2022 годов.

Разработанные рекомендации внедрены в работу кардиологических и кардиохирургического отделений ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», ОГБУЗ «Городская клиническая

больница №2 города Белгорода», Материалы диссертации вошли в рабочие программы и используются в лекционных курсах и на практических занятиях кафедр хирургического профиля НИУ «БелГУ».

По материалам и результатам исследования опубликовано 5 научных статей, в том числе 4 – в изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ, 1 – входящих в Scopus, 4 тезиса научных конференций и 2 методологических пособия.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клинические исследования

Клинические исследования нами проведены на базе кардиохирургического отделения ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа». В период с 2016 по 2024 гг. на стационарном лечении на клинической базе кафедры госпитальной хирургии Белгородского государственного национального исследовательского университета – кардиохирургическом отделении Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа находились 239 пациентов с аортальным стенозом и узким корнем аорты. Из них мы имели 187 (78,24%) случаев протезирования аортального клапана без задней аортопластики. В этой группе механические клапаны составили 56 (29,94%) случаев, биологические клапаны Нео-Кор-21 составили 131 (60,06%) случай.

Случаев протезирования аортального клапана с задней аортопластикой было 52 (21,75%). В этой группе биологические клапаны Нео-Кор-21 были применены в 30 (57,69%) случаях, а механические клапаны были применены в 22 (42,31%) случаях.

Открытые оперативные вмешательства на аортальном клапане в условиях операционной, оборудованной искусственной вентиляцией легких, искусственным кровообращением, чрезпищеводной эхокардиографмей, трансторакальной эхокардиографией.

С учетом поставленных в работе цели и задач и согласно применяемым в клинике оперативным методикам, все исследуемые пациенты с «трудными» формами аортального стеноза были разделены на две группы и четыре подгруппы:

Группа имплантации за выбранный период в аортальное кольцо диаметром 18-21 мм **биологических** протезов (N=161) состояла из подгруппы (без задней аортопластики (N=131) и с задней аортопластикой (N=30). Соответственно для пациентов с выполнением задней аортопластики при использовании биологических клапанов составила 30/161 = 18,63%.

Группа имплантации за выбранный период в аортальное кольцо диаметром 18-21 мм **механических** протезов (N=78) состояла из подгруппы без задней аортопластики (N=56) и с задней аортопластикой (N=22). Соответственно доля пациентов с выполнением задней аортопластики при использовании механических клапанов составила 22/78 = 28,2%.

С 2016 по 2024 гг. на базе кархирургического отделения ОГБУЗ «Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа» было выполнено 638 протезирований аортального клапана. Анализу подвергнуты результаты лечения 239 больных с узким аортальным кольцом. Расширение корня аорты заплатой и имплантация большего размера потеза были выполнены 52 пациентам.

Статистическая обработка материала

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью пакета прикладных программ MicrosoftÒExcel for Mac (версия 16.20 (181208)). Результаты представлены в виде среднеарифметической и стандартной ошибки средней (M±m). Достоверность различий результатов оценивалась t-критерием Стьюдента. Межгрупповые различия считались достоверными при $p<0,05$. Актуарная выживаемость и свобода от осложнений в отдаленном периоде рассчитывались по методу Каплана-Майера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Результаты исследований

В группе с имплантированными каркасными биопротезами (N=161) были выделены две подгруппы: с выполнением задней аортопластики (ЗАП) и со стандартным протезированием аортального клапана. В группе с ЗАП значительно преобладали женщины 26 (86,7%) в сравнении с группой без ЗАП, где они составили 74 (56,49%) случая. Средний возраст в первой подгруппе был 67,7 ± 4,13 (63-77) лет против 67,73 ± 6,95 (52-83) лет во второй подгруппе. По частоте встречаемости разных степеней хронической сердечной недостаточности, ФК (NYHA) выбранные подгруппы также не отличались.

В группе с имплантированными механическими клапанами (N=78) также были выделены две подгруппы: с выполнением задней аортопластики (ЗАП) и со стандартным протезированием аортального клапана. В группе с ЗАП значительно преобладали женщины 15 из 22 (68,18%) случаев в сравнении с группой без ЗАП, где они составили 37 из 56 (66,07%) случаев. Средний возраст пациентов в первой подгруппе был 54,23 ± 11,07 (33-67) лет против 56,77 ± 10,66 (35-74) лет во второй подгруппе. По частоте встречаемости разных степеней хронической сердечной недостаточности, ФК (NYHA) подгруппы также достоверно не отличались.

Таким образом, в группах имплантации биологических и механических протезов можно считать, что по клиническим данным выделенные подгруппы были однородными и сопоставимыми, пригодными для статистической обработки.

Исследование непосредственного послеоперационного периода.

Таблица 1. Непосредственые послеоперационные данные ЭХО-кардиографии в группах протезирования аортального клапана биологическими протезами НеоКор-Юнилайн-21 с задней аортопластикой и без задней аортопластики.

	Группа с ЗАП	**Группа без ЗАП**	**Достоверность различия (значение t).**
N	**30** (18,63%)	**131** (81,37%)	
Индекс Rashimtoola S.H. (ЭПО/ППТ) ($см^2$ / $м^2$)	**0,98±0,07** (0,88-1,19) > 0,85 (100%)	**0,94±0,07** (10,83 - 1,11) <0,85 7 (5,34%) >0,85 124 (94,64%)	0,03
КДО ЛЖ (мл)	**97,43±20,21** (72-138)	**104,39±23,94** (65-180)	0,11801 0867
ФВ ЛЖ (%)	**57,63±2,96** (52-63)	**55,34±4,81** (35–65)	0,00130 1175
УО ЛЖ (мл)	**56,09±10,94** (36-80)	**57,34±12,08** (34-79)	0,58076 3019
Пиковый градиент на клапане (mm Hg)	**22,78±7,44** (10,4–38)	**26,14±6,38** (15,5-51)	0,027632 499
Средний градиент на клапане (mm Hg)	**11,57±4,05** (4-24)	**13,5±3,49** (6 - 22)	0,020539 763
Площадь поверхности тела (ППТ, $м^2$)	**1,83±0,13** (1,49-2,06)	**1,88±0,13** (1,53-2,21)	0,128373 093
Индекс ударного объема (УО/ППТ, мл/$м^2$)	**31,5±5,68** (22-37)	**30,95±7,45** (21-41)	0,653285 682

Таблица 2. Непосредственые послеоперационные данные ЭХО-кардиографии в группах протезирования аортального клапана механическими протезами с задней аортопластикой и без задней аортопластики.

	Группа с ЗАП	**Группа без ЗАП**	**Достоверность различия (значение t).**
N	**22** (28,2%)	**56** (71,8%)	
Индекс Rashimtoola S.H. (ЭПО/ППТ) $см^2 / м^2$	**1,34±0,2** (1,02-1,75) > 0,85 (100%)	**1,06±0,14** (0,75 - 1,25) <0,85 2 (3,58%) >0,85 54 (96,42%)	**0,000001**
КДО ЛЖ (мл)	**99,18±27,53** (68-161)	**100,87±24,19** (67-174)	0,802033784
ФВ ЛЖ (%)	**53,54±4,53** (43-57)	**55,04±5,31** (37-68)	0,138405527
УО ЛЖ (мл)	**51,78±10,69** (39-74)	**55,53±14,41** (36-111)	0,214872826
Пиковый градиент на клапане (mm Hg)	**20,77±6,61** (12–28)	**29,33±8,2** (17-51)	0,000016329
Средний градиент на клапане (mm Hg)	**10,61±3,23** (7-14)	**14,93±4,29** (8-25)	0,000013890
Площадь поверхности тела (ППТ, $м^2$)	**1,83±0,13** (1,49 - 2,06)	**1,93±0,12** (1,73-2,15)	0,042254878
Индекс ударного объема (УО/ППТ, $мл/м^2$)	**29,0±6,56** (22-39)	**28,85±7,81** (20-59)	0,935148853

После имплантации **биологического протеза (Таблица 2.)** в раннем послеоперационном периоде показательны результаты сравнения пикового и среднего градиентов на биопротезах. Даже если бы эти показатели были равными

в группах задней аортопластики и стандартного протезирования аортального клапана, то это уже означало бы оправданность процедуры ЗАП. В том смысле, что без нее был бы имплантирован протез меньшего размера, а градиенты на нем были бы значительно выше. В данной ситуации пиковый и средний градиенты при ЗАП были даже несколько ниже, что свидетельствует о правильности выбора процедуры расширения корня аорты. И доказывает ее показанность при узком корне аорты и правильно выполненный нами отбор пациентов.

В группе имплантации **механического протеза (Таблица 2.)** в аортальную позицию сравнительная оценка трех последних параметров эхокардиографии (пиковый, средний градиенты давления на протезах, индекс ударного объема ЛЖ) показала значительное преимущество результатов в подгруппе пациентов с ЗАП. Статистически достоверно более низкие градиенты давления на протезах предполагают лучшую систолическую функцию левого желудочка, более полный регресс гипертрофии миокарда в отдаленном послеоперационном периоде, меньшую вероятность и тяжесть хронической сердечной недостаточности.

Отдаленный послеоперационный период.

Таблица 3. Сравнение эхокардиографических данных отдаленного послеоперационного периода между группами с задней аортопластикой и без задней аортопластики в группе протезирования аортального клапана биологическими протезами НеоКор-Юнилайн-21

	Группа с ЗАП отдаленный п/о период	**Группа без ЗАП отдаленный п/о период**	**Достоверность различия (значение р).**
N	**24 (18,46%)**	**106 (81,54%)**	
КДО ЛЖ (мл)	**82,79±11,49** (67-110)	**91,42±16,88** (63-130)	0,004076204
ФВ ЛЖ (%)	**56,25±2,11** (52-62)	**55,71±4,2** (40-67)	0,363615936
УО ЛЖ (мл)	**46,38±6,44** (39-61)	**50,86±8,80** (38-68)	0,006427635
КДР ЛЖ (см)	**4,35±0,23** (3,8-4,7)	**4,58±0,28** (3,8-5,2)	0,000075308
МЖП (мм)	**14,63±1,21** (12-18)	**15,06±1,46** (12-22)	0,128965214
ЗСЛЖ (мм)	**13,04±1,12** (11-15)	**13,52±1,23** (10-17)	0,067483329
ММ ЛЖ (гр)	**276,07±58,54** (166,69-437,85)	**308,53±72,88** (137,05-488,57)	0,020830854

Пиковый градиент на клапане (mm Hg)	**23,16±6,09** (12-35)	**28,75±4,74** (22-53)	0,00021 5515
Средний градиент на клапане (mm Hg)	**11,95±2,97** (6-16)	**14,57±2,72** (10-25)	0,00037 8803
Площадь поверхности тела (ППТ, $м^2$)	**1,82±0,13** (1,49 - 2,06)	**1,88±0,13** (1,53-2,21)	0,03646 6395
Индекс ударного объема (УО/ППТ, мл/$м^2$)	**25,63±3,41** (20-33)	**27,08±4,49** (20-39)	0,08450 7203

Таблица 4. Сравнение эхокардиографических данных отдаленного послеоперационного периода между группами с задней аортопластикой и без задней аортопластики в группе протезирования аортального клапана механическими протезами.

	Группа с ЗАП отдаленный п/о период	**Группа без ЗАП отдаленный п/о период**	**Достоверность различия (значение p).**
N	**20** (28,98%)	**49** (71,02%)	
КДО ЛЖ (мл)	**87,4±19,17** (67-130)	**85,47±14,06** (65-130)	0,6865 78880
ФВ ЛЖ (%)	**52,2±5,43** (35-57)	**53,78±3,2** (45-57)	0,2358 36201
УО ЛЖ (мл)	**45,3±8,71** (28-61)	**46,69±7,13** (35-73)	0,5306 75882
КДР ЛЖ (см)	**4,55±0,27** (4-5,1)	**4,61±0,36** (4,1-6,2)	0,4126 17866

МЖП (мм)	**13,9±1,02** (11-16)	**15,08±1,67** (11-18)	0,0007 14765
ЗСЛЖ (мм)	**12,75±1,07** (11-15)	**13,65±1,44** (11-16)	0,0062 13813
ММ ЛЖ (гр)	**254,53±47,28** (155,62-365,18)	**314,76±84,66** (157,33-473,88)	0,0003 71847
Пиковый градиент на клапане (mm Hg)	**19,6±6,02** (11-30)	**28,97±6,36** (18-45)	0,0000 01247
Средний градиент на клапане (mm Hg)	**10,11±2,63** (7-15)	**14,59±3,37** (8-20)	0,0000 00431
Площадь поверхности тела (ППТ, $м^2$)	**1,88±0,11** (1,73-2,04)	**1,93±0,12** (1,73-2,15)	0,0979 06941
Индекс ударного объема (УО/ППТ, $мл/м^2$)	**24±4,86** (14-34)	**24,30±3,86** (19-39)	0,8032 58872

В отдаленном послеоперационном периоде в сравнении с дооперационным периодом в группе имплантации **биологического протеза,** в ее подгруппе с задней аортопластикой было получено статистически достоверное снижение КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, УО ЛЖ, характеризующих объемную перегрузку левого желудочка. Также статистически достоверно снизились КДР ЛЖ, толщина МЖП, толщина ЗСЛЖ, масса миокарда ЛЖ, пиковый и средний градиенты на клапане, которые характеризуют систолическую перегрузку давлением левого желудочка. Также мы получили статистически достоверно большее снижение процента следующих параметров: толщины МЖП, толщины ЗСЛЖ, массы миокарда ЛЖ, пикового и среднего градиентов на клапанах в подгруппе с ЗАП в сравнении с группой без ЗАП. Причем разность была кратной.

Аналогично группе имплантации биопротеза у **механических протезов** между результатами подгрупп с ЗАП и без ЗАП в отдаленном периоде имелась

значительная разница. Статистически достоверным большим в подгруппе с ЗАП разница была получена между параметрами, отражающими систолическую перегрузку ЛЖ: толщина МЖП, толщина ЗСЛЖ, масса миокарда ЛЖ, пиковый и средний градиенты на клапане. Однако, в отличие от группы имплантации биологических протезов, разница в проценте снижения названных параметров не была кратной.

Актуарная выживаемость.

В **группе биопротезов, подгруппе с ЗАП,** общая выживаемость при всех причинах смерти в отдаленном периоде составила к 5 годам наблюдения 85,4%, к 10 годам наблюдения 58,6% (**График 1.**).

После исключения летальности, связанной с Ковид-19, и другими несердечными причинами смертности (2 случая: атеросклероз с ОИМ, СД 2 тип с ампутацией голени и сепсисом), с оставлением в причинах смерти только хронической сердечной недостаточности (ХСН) выживаемость к 5 годам составила 100%, к 10 годам составила 83%. (**График 2.**).

Реопераций, клапансвязанных осложнений в этой подгруппе в отдаленном периоде не было, то есть свобода от этих осложнений к 5-му и 10-му годам составила 100%).

График 1. Общая выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с биопротезом НеоКор ЮниЛайн-21 и задней аортопластикой.

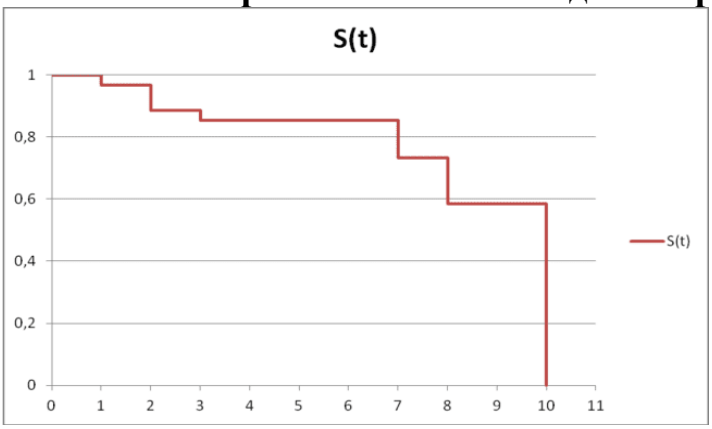
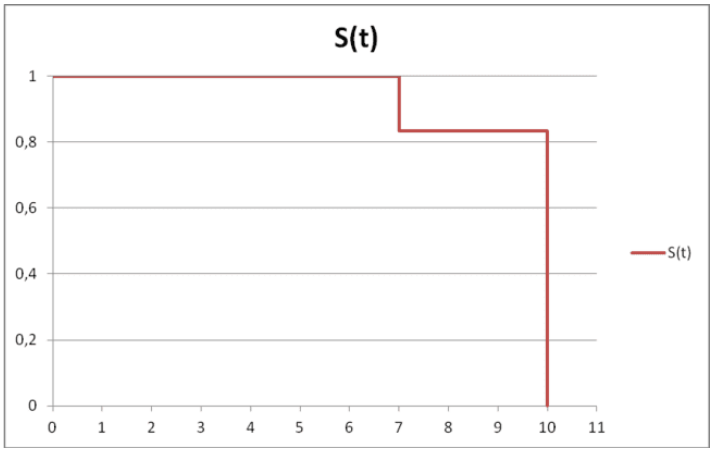


График 2. Выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с биопротезом НеоКор ЮниЛайн-21 и задней аортопластикой с исключением несердечных причин смерти.



В **подгруппе биопротезов без выполнения задней аортопластики** общая выживаемость при всех причинах смерти в отдаленном периоде составила к 5 годам наблюдения 83,8%, к 10 годам наблюдения 67,3% (**График 3.**).

После исключения летальности, связанной с Ковид-19, и другими несердечными причинами смертности (ОНМК 7 случаев, ТЭЛА 1 случай, онкология 2 случая), с оставлением в причинах смерти только хронической сердечной недостаточности (ХСН) выживаемость к 5 годам составила 95,8%, к 10 годам составила 80,2%. (**График 4.**).

В этой подгруппе имелось три реоперации в отдаленном периоде. Одна по поводу парапротезной фистулы, осложненной протезным эндокардитом, через 4 месяца после первой операции. Две реоперации по поводу первичной тканевой дегенерации биопротезов через 59 и 61 месяц после первичной имплантации. Во всех случаях операции прошли успешно. Свобода от реопераций в этой подгруппе к 5 годам составила 98,2%, а к 10 годам 96,6%.

График 3. Общая выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с биопротезом НеоКор ЮниЛайн-21 без задней аортопластики.

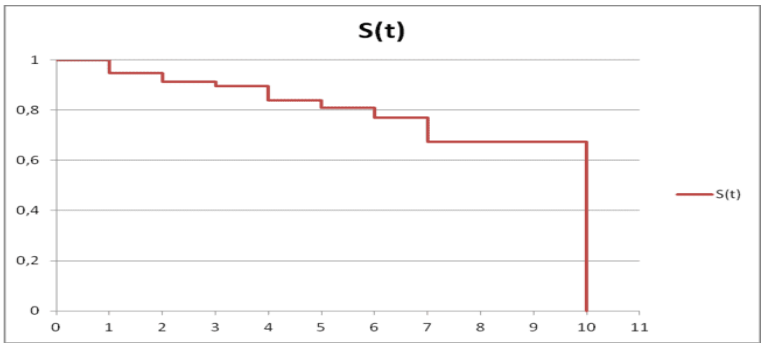
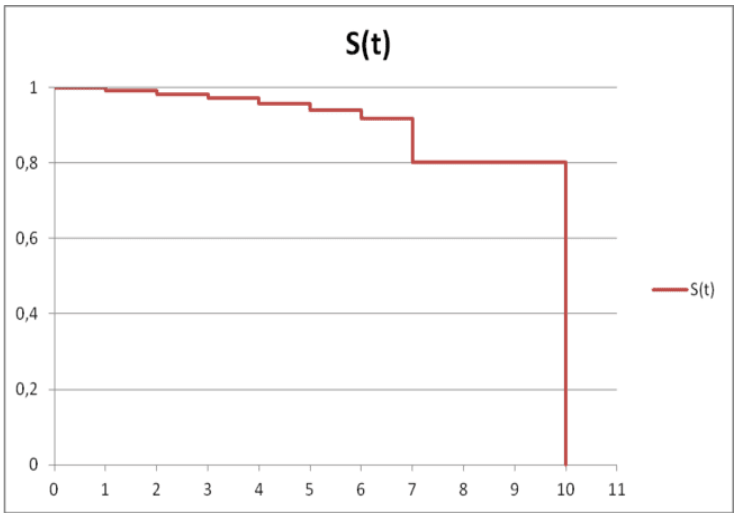


График 4. Выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с биопротезом НеоКор ЮниЛайн-21 и задней аортопластикой с исключением несердечных причин смерти.



В **подгруппе механических протезов с выполнением задней аортопластики** общая выживаемость при всех причинах смерти в отдаленном периоде составила к 5 годам наблюдения 92,7%, к 10 годам наблюдения 89% (**График 5.**).

После исключения летальности, связанной с Ковид-19, и другими несердечными причинами смертности (ОНМК 1 случай, ОИМ 1 случай), с оставлением в причинах смерти только хронической сердечной недостаточности (ХСН) выживаемость к 5 годам составила 100%, к 10 годам составила 100%. (**График 6.**). Этот результат обусловлен тем, что отсутствовала в отдаленном периоде летальность, связанная с ХСН.

Реопераций, клапансвязанных осложнений в этой подгруппе в отдаленном периоде не было, то есть свобода от этих осложнений к 5-му и 10-му годам составила 100%).

График 5. Общая выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с имплантацией механиических протезов и задней аортопластикой.

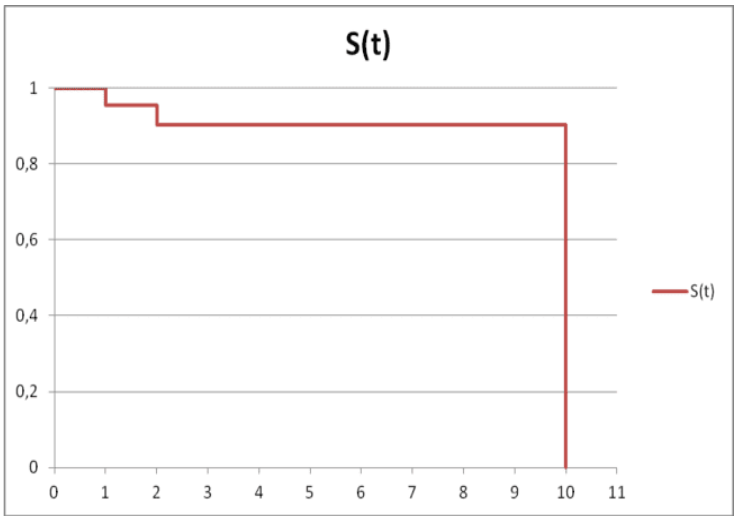
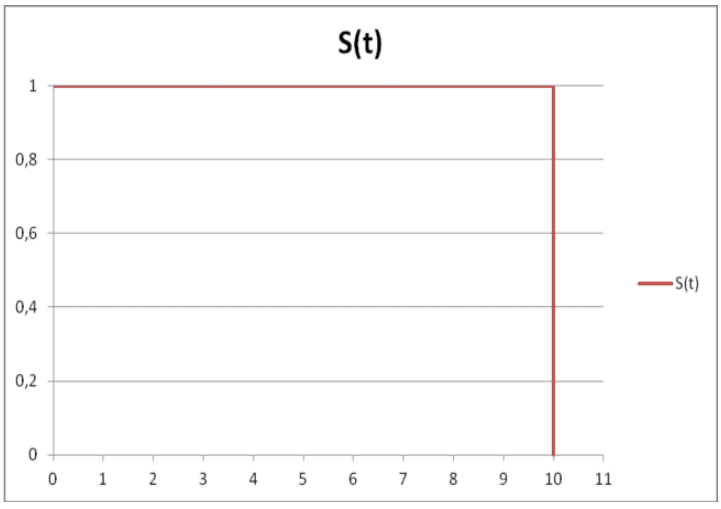


График 6. Выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с имплантацией механиических протезов и задней аортопластикой с исключением причины смертей от Ковид-19 и других несердечных причин смерти.



В **подгруппе механических протезов без выполнения задней аортопластики** общая выживаемость при всех причинах смерти в отдаленном периоде составила к 5 годам наблюдения 89,6%, к 10 годам наблюдения 83,2% (**График 7.**).

После исключения летальности, связанной с Ковид-19, и другими несердечными причинами смертности (ОНМК 1 случай), с оставлением в причинах смерти только хронической сердечной недостаточности (ХСН 4 пациента) выживаемость к 5 годам составила 92,9%, к 10 годам составила 86,3%. (**График 8.**).

В этой подгруппе имелось в отдаленном периоде одно протез-связанное осложнение в виде протезного эндокардита. Свобода от реопераций к 5 годам составила 92,7%, к 10 годам составила 89%.

График 7. Общая выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с имплантацией механиических протезов без задней аортопластики.

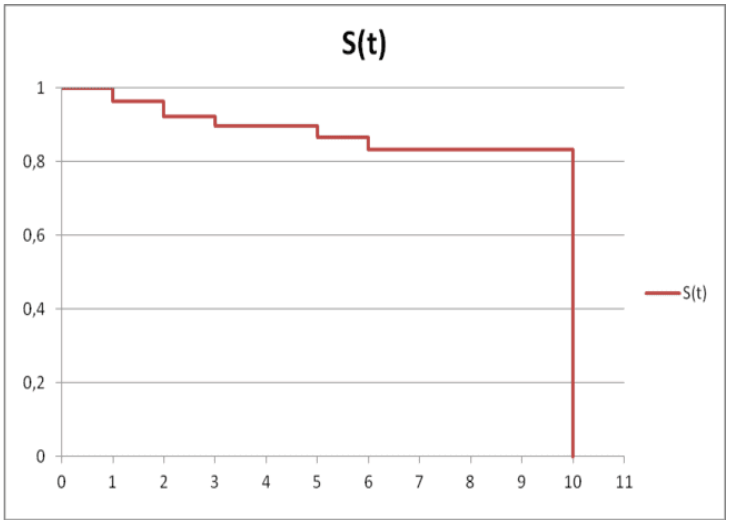
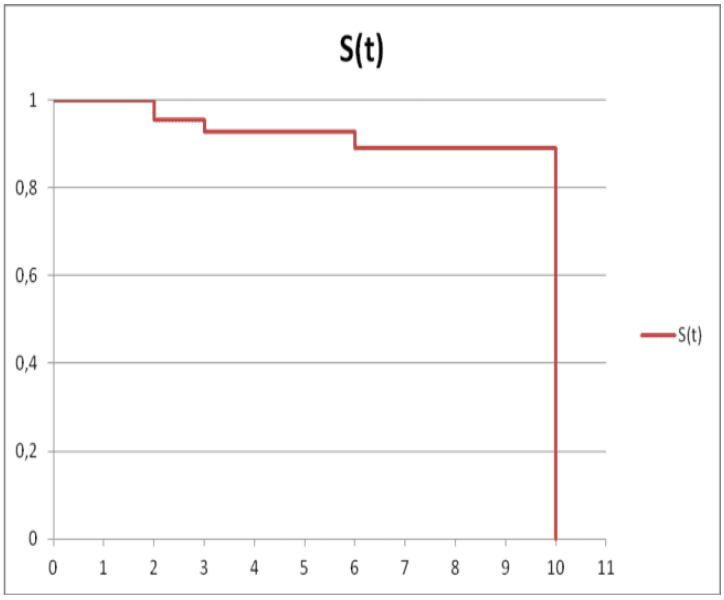


График 8. Выживаемость к 5-му и 10-му годам у пациентов с имплантацией механиических протезов без задней аортопластики с исключением других несердечных причин смерти и клапансвязавнных осложнений.



Таким образом, при выполнении задней аортопластики посадка большего размера протеза приводит к большему регрессу перегрузок, гипертрофии, дилатации левого желудочка и улучшению отдаленной выживаемости.

Лечебный алгоритм при аортальном стенозе с узким аортальным кольцом.

1. Исходное эхокардиографическое измерение диаметра аортального кольца.
2. Рассчет индекса Рахимтулы: отношение эффективной площади проходного отверстия подходящего по диаметру протеза (в $см^2$) к площади поверхности тела (в $м^2$).
3. При индексе Рахимтулы менее 0,8 планируется выполнение задней аортопластики.
4. Интраоперационно после максимальной декальцинации корня аорты повторное измерение сайзерами диаметра аортального кольца. Рассчет индекса Рахимтулы. Если он менее 0,8 то выполненяется задняя аортопластика одним из возможных методов в зависимости от анатомии порока и распространения кальциноза.

ВЫВОДЫ

1. В отдаленном периоде в группе применения биологического протеза Нео-Кор ЮниЛайн-21 в подгруппе с выполнением задней аортопластики пиковый и средний градиенты давления на клапанах были статистически достоверно ниже, чем в подгруппе без выполнения аортопластики.
2. В отдаленном периоде в группе применения механических протезов в подгруппе с выполнением задней аортопластики пиковый и средний градиенты давления на клапанах были статистически достоверно ниже, чем в подгруппе без выполнения аортопластики.
3. В обеих группах (применения биологического протеза Нео-Кор ЮниЛайн-21 и механических протезов) в отдаленном периоде после выполнения задней аортопластики с вмещением большего размера клапана происходит более полный регресс компенсаторных дилатации и гипертрофии левого желудочка.

4. Отдаленная выживаемость в обеих группах как в случае биологического, так и механического клапанов выше в подгруппах с выполнением задней аортопластики.
5. Свобода от клапансвязанных осложнений в отдаленном периоде выше в обеих подгруппах с выполнением задней аортопластики в сравнении с стандартным протезированием аортального клапана при узком аортальном кольце.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в работу хирургического отделения № 1 и хирургического отделения №2 ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа». Материалы диссертации вошли в рабочие программы и используются в лекционных курсах и на практических занятиях кафедр хирургического профиля ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Минобрнауки РФ.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Новый способ задней пластики корня аорты и выводного тракта левого желудочка для имплантации в аортальную позицию большего размера протеза. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. Актуальные проблемы медицины. 2021. Том 44, № 4 (437-450).
2. ЭХО-кардиографичекие расчеты в определении обоснованной частоты задней аортопластики при имплантации в аортальную позицию каркасного биопротеза Нео-Кор «Юни-Лайн» 21-размера. / Сазоненков М.А., Исматов Х.Х., Татаринцев А.М., Москалев А.С., Пятаков С.Н. Диагностическая и интервенционная радиология. 2021. Том 15, № 4 (18-26).
3. Частота и виды задней аортопластики при имплантации в аортальную позицию каркасного биопротеза НеоКор «ЮниЛайн» 21-го размера. / Сазоненков М.А., Исматов Х.Х., Москалев А.С., Селюкова Е.И., Пятаков С.Н. Здравоохранение Таджикистана. 2021. №4 (351), (стр. 70-78).
4. Первый опыт протезирования корня и восходящей аорты в

кардиохирургическом отделении БОКБ Святителя Иоасафа по методике David T.E. Сохранение собственного трехстворчатого и двухстворчатого аортального клапанов и частота пластики его створок. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. Актуальные проблемы медицины. 2022. Том 45, № 4 (374-387).

5. Sazonenkov M.A., Skopin I.I., Ismatov K.H., Tatarintsev A.M., Moskalev A.S. Patch enlargement of the aortic root with the incision in right muscular trigone of left ventricle outflow tract. Acta Scientific Cardiovascular System 1.4 (2022): 11-15.
6. Хирургическое лечение аортального стеноза в сочетании с узким корнем аорты. Место задней аортопластики у взрослых. Обзор потребности в этой операции, техник ее выполнения и нашего опыта. / Сазоненков М.А. Татаринцев А.М. Исматов Х.Х. Москалев А.С. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2023. Том 26, № 4, 28-41.
7. Методы задней аортопластики по митрально-аортальной мембране и выводному тракту левого желудочка у взрослых и их частота. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. // Бюллетень НЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать седьмой Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. – 2021. - Т 22, N 6. - с. 36.
8. Частота коррекции пролапса аортальных створок при протезировании корня и восходящей аорты по методике David T.E. / Сазоненков М.А. Басараб Д.А., Татаринцев А.М., Москалев А.С., Ближенская Н.Н., Аскари И.В., Кузубова А.В. Постникова К.В. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать пятая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2022. - Т 23, N 3. - с. 26.

9. Сравнение непосредственных результатов резекционной и безрезекционной (пликационной) пластик задней створки митрального клапана. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. Клименко Л.С. Басараб Д.А. Павлов А.В. // Бюллетень НЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать восьмой Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. – 2022. - Т 23, N 6. - с.
10. Наш опыт частоты и способа исправления провисания аортальных створок при протезировании корня и восходящей аорты по методике David T.E. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. Клименко Л.С. Басараб Д.А. Павлов А.В. // Бюллетень НЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать восьмой Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. – 2022. - Т 23, N 6. - с. 41.
11. Частота и методы задней аортопластики у взрослых при протезировании биологическими и механическими протезами. / Сазоненков М.А. Исматов Х.Х. Татаринцев А.М. Москалев А.С. Клименко Л.С. Басараб Д.А. Павлов А.В. // Бюллетень НЦСХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать восьмой Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. – 2022. - Т 23, N 6. - с. 42.
12. Безимплантационная пластика пролапса передней створки митрального клапана при высоте пролапса не более 5-6 мм. / Сазоненков М.А. Москалев А.С., Татаринцев А.М., Исматов Х.Х., Клименко Л.С., Павлов А.В. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать шестая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2023. - Т 24, N 3. - с. 19.
13. Вариант пластики трикуспидального клапана при вторичной аннулодилатации в сочетании с пролапсом передней створки. / Сазоненков

М.А. Москалев А.С., Татаринцев А.М., Исматов Х.Х., Клименко Л.С., Павлов А.В. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать шестая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2023. - Т 24, N 3. - с. 23.

14. Случай успешной пластики двухстворчатого аортального клапана. / Сазоненков М.А. Москалев А.С., Татаринцев А.М., Исматов Х.Х., Клименко Л.С., Павлов А.В. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать шестая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2023. - Т 24, N 3. - с. 104.
15. Пликация или резекция пролапса/разрыва задней створки при недостаточности митрального клапана. Сазоненков М.А. Москалев А.С., Татаринцев А.М., Исматов Х.Х., Клименко Л.С., Москалева Н.Н. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать седьмая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2024. - Т 25, N 3. - с. 31.
16. Место задней аортопластики при протезировании АК механическими протезами взрослым с размером аортального кольца 17-21 мм. Сазоненков М.А. Москалев А.С., Татаринцев А.М., Исматов Х.Х., Клименко Л.С., Москалева Н.Н. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать седьмая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2024. - Т 25, N 3. - с. 31.
17. Место задней аортопластики при протезировании АК каркасным биопротезом НеоКор ЮниЛайн взрослым с размером аортального кольца 17-21 мм. Сазоненков М.А. Татаринцев А.М. Москалев А.С., Исматов Х.Х.,

Клименко Л.С., Москалева Н.Н. // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. Двадцать седьмая ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2024. - Т 25, N 3. - с. 27.

18. Механические протезы у взрослых при размере аортального кольца 17-21 мм с применением задней аортопластики и без нее. / Сазоненков М.А. Татаринцев А.М. Исматов Х.Х. Москалев А.С. Клименко Л.С. Москалёва Д.Д.// Актуальные проблемы медицины. - 2024. – Т. 47, № 4. – С. 514-531.