

На правах рукописи

Сотников Антон Валерьевич

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И
ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИМПЛАНТАЦИИ АДАПТИВНОГО
БИОЛОГИЧЕСКОГО ОПОРНОГО КОЛЬЦА «НЕОРИНГ-Т» ПРИ
КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОЙ (ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ)
НЕДОСТАТОЧНОСТИ ТРИКУСПИДАЛЬНОГО КЛАПАНА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Кемерово – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор,
академик РАН

Барбараш Ольга Леонидовна

Официальные оппоненты:

Шнейдер Юрий Александрович – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Калининград), врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1

Ковалев Сергей Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, бюджетное учреждение здравоохранения Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница № 1», заведующий кардиохирургическим отделением № 2; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой специализированных хирургических дисциплин

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2026 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета 24.1.175.01, созданного при федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» по адресу: 650002, г. Кемерово, бульвар имени академика Л.С. Барбараша, стр. 6

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» и на сайте <http://kemcardio.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета
доктор медицинских наук

Трубникова Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В клинической практике вторичная недостаточность трикуспидального клапана (ВНТК) наиболее часто диагностируется у пациентов с поражениями митрального (МК) и аортального клапанов (АК). Несмотря на успешное хирургическое вмешательство по коррекции порока левых камер сердца, у таких больных сохраняется риск дальнейшего прогрессирования трикуспидальной недостаточности (ТрН). Согласно современным данным хирургическая коррекция ВНТК в ходе операции на МК и АК может предотвратить нарастание степени ТрН в отдаленном периоде [Gammie J.S., 2022]. Другие опубликованные данные [Chikwe J., 2015; Yi K., 2023] свидетельствуют, что хирургическое вмешательство на трикуспидальном клапане (ТК) позволяет восстановить функцию клапана с низкой степенью резидуальной регургитации, существенно снизить вероятность ее рецидива в отдаленном послеоперационном периоде, а также улучшить гемодинамические параметры правых отделов сердца.

На сегодняшний день в клинических рекомендациях нет единого подхода к выбору метода коррекции ВНТК. Вопрос о наиболее эффективном хирургическом подходе остаётся актуальным. С точки зрения кардиохирургии, реконструкция ТК должна восстанавливать нормальную геометрию фиброзного кольца, обеспечивать достаточную подвижность створок и их широкое смыкание, а также снижать риск повторного возникновения ВНТК при среднесрочном и долгосрочном наблюдении [Taramasso M., 2012; Carpentier A., 1974]. В качестве устройств для аннулопластики ТК производители предлагают опорные кольца с каркасом различной жесткости и конфигурации. Однако исследования, сравнивающие эффективность различных имплантов, часто имеют ограничения [Pinamonti B., Zhu T.-Y., 2013]. По этой причине окончательный выбор метода коррекции часто определяется предпочтениями хирурга или доступностью конкретного устройства в клинике.

В клинической практике Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении 20 лет коррекция ВНТК осуществляется посредством имплантации биологических опорных колец «НеоРинг-Т», которые изготовлены из сверхэластичного нитинола, обладающего памятью формы, высокой рентгенконтрастностью, а также резистентностью к инфекционным и тромботическим осложнениям.

Кольца имеют оригинальную конфигурацию, что позволяет обхватить все створки ТК без компрометации проводящей системы пучка Гиса. Обшивка из ксеноперикарда консервированного эпоксисоединением, полностью эндотелизируется в организме реципиента, обеспечивая необходимую прочность, эластичность и высокую биологическую совместимость имплантата. Вместе с тем, до сих пор не оценены отдаленные результаты имплантации данного биологического опорного кольца, что определяет актуальность настоящего исследования.

Степень разработанности темы исследования

Отечественные и зарубежные авторы внесли существенный вклад в изучение роли вторичной недостаточности ТК на фоне пороков левых камер сердца в снижении качества и продолжительности жизни (Богачев-Прокофьев А. В., Муратов Р. М., Скопин И. И., Dreyfus J., Pettinari M.). Многочисленные исследования, в ходе которых продемонстрирован негативный прогностический вклад ВНТК в сердечно-сосудистый риск пациентов с пороками левых отделов сердца, позволили признать важность одномоментной коррекции функциональной трикуспидальной регургитации для снижения прогрессирования сердечной недостаточности и улучшения качества и продолжительности жизни (Carpentier A., Dreyfus G. D., Gammie J. S.). В работах, выполненных Tang G. H. L., McCarthy P. M., продемонстрировано, что ремоделирующая аннулопластика с использованием опорного кольца имеет лучшие, чем шовная пластика, результаты по показателям свободы от возвратной трикуспидальной регургитации и потребности в повторной хирургической коррекции ТрН. Сравнительный анализ использования различных типов опорных колец был проведен в исследованиях Izutani H., Navia J. L., David T. E., в большинстве из которых показана сопоставимая госпитальная летальность, также клиническая и эхокардиографическая эффективность в среднесрочном периоде наблюдения. Однако, несмотря на обширную доказательную базу, долгосрочные результаты применения новых, в том числе отечественных типов полужестких биологических колец остаются недостаточно изученными.

Гипотеза исследования

Фенотип современного пациента со вторичной недостаточностью ТК ассоциирован с возрастными, гендерными характеристиками пациента с приобретенными пороками левых камер сердца, а также с коморбидным фоном.

Ряд модифицируемых факторов риска могут оказывать неблагоприятное влияние на исходы хирургической коррекции приобретенного порока сердца.

Применение адаптивного биологического опорного кольца является эффективным и безопасным методом коррекции вторичной недостаточности ТК, обеспечивающим стабильные отдаленные результаты у пациентов с органическими заболеваниями левых камер сердца.

Цель исследования

Описать фенотип пациента со вторичной недостаточностью трикуспидального клапана на фоне порока левых камер сердца и выделить факторы, влияющие на непосредственные и отдаленные результаты имплантации адаптивного биологического опорного кольца «НеоРинг-Т» при коррекции трикуспидальной недостаточности.

Задачи исследования

1. Оценить особенности фенотипа пациентов с вторичной недостаточностью трикуспидального клапана на фоне приобретенных пороков левых камер сердца, требующих хирургической коррекции.

2. Провести оценку непосредственных и отдаленных результатов применения биологического адаптивного опорного кольца «НеоРинг-Т», при коррекции вторичной трикуспидальной недостаточности.

3. Оценить факторы, определяющие «успешность» непосредственных и отдаленных результатов имплантации биологического адаптивного опорного кольца.

Научная новизна исследования

Впервые в рамках долгосрочного регистрового исследования проведена оценка фенотипа современного пациента с пороками левых отделов сердца и функциональной недостаточностью ТК и проведена оценка эффективности и безопасности адаптивного биологического опорного кольца «НеоРинг-Т» при выполнении одномоментной аннулопластики ТК.

Доказано, что у трети пациентов с приобретенными пороками левых камер сердца, госпитализируемых для хирургической коррекции, выявляется функциональная недостаточность ТК, требующая одномоментной коррекции. Определены факторы, совокупность которых ассоциируется с ее наличием у пациентов с пороком левых камер сердца.

Впервые изучены ближайшие и отдаленные клинические результаты применения нового типа адаптивного биологического опорного кольца

«НеоРинг-Т» и оценены факторы, определяющие успех и неуспех вмешательства.

Установлены независимые предикторы отдаленной смертности (возраст старше 60 лет, IV функциональный класс (ФК) хронической сердечной недостаточности (ХСН), перманентная форма фибрилляции предсердий (ФП), зарегистрированные на момент выполнения хирургического вмешательства, послеоперационное сДЛА ≥ 36 мм рт. ст.) и рецидива трикуспидальной регургитации (ревматический генез порока левых камер сердца, исходная тяжелая трикуспидальная регургитация, резидуальная регургитация после операции, послеоперационное сДЛА ≥ 36 мм рт. ст.), что позволило разработать прогностические модели для стратификации риска.

Теоретическая и практическая значимость работы

Описан современный фенотип пациента, которому показано хирургическое лечение пороков МК и АК и аннулопластика ТК (женщина старше 60 лет, ревматическая этиология порока, тяжелая ХСН (III–IV ФК по классификации New York Heart Association (NYHA), перманентная форма ФП и выраженная трикуспидальная регургитация).

Представлены доказательства эффективности и безопасности одномоментной коррекции пороков левых отделов сердца с использованием кольца «НеоРинг-Т» для коррекции вторичной ТрН. Выявленные независимые предикторы отдаленной летальности и рецидива трикуспидальной регургитации могут использоваться для стратификации риска и персонифицированного подхода к хирургическому лечению данной категории пациентов.

Методология и методы исследования

Для выполнения задач были использованы данные регистрового исследования, направленного на оценку распространенности и фенотипических особенностей ВНТК у пациентов с приобретенными пороками левых отделов сердца, а также оценены результаты наблюдательного проспективного исследования, оценивающего эффективность и безопасность одномоментной аннулопластики ТК кольцом «НеоРинг-Т» у пациентов в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения. В настоящем исследовании были применены клинические и инструментальные методы исследования, используемые для оценки клинического статуса пациентов с клапанной патологией сердца: анализ медицинской документации, трансторакальная эхокардиографическая оценка степени регургитации, размеров камер сердца и давления в легочной артерии.

Результаты, полученные в ходе исследования, подвергались статистической обработке.

Положения, выносимые на защиту

1. У трети пациентов с приобретенными пороками левых камер сердца, госпитализируемых для хирургической коррекции порока левых отделов сердца, выявляется функциональная недостаточность трикуспидального клапана, требующая одномоментной коррекции. Факторами, совокупность которых ассоциируется с ее наличием являются: возраст, женский пол, генез порока, связанный с ревматической болезнью сердца, наличие фибрилляции предсердий, заболевания легких и ожирения.

2. Одномоментная коррекция вторичной трикуспидальной недостаточности адаптивным биологическим опорным кольцом «НеоРинг-Т» при хирургическом лечении пороков левых отделов сердца является эффективным и безопасным методом, что подтверждается низкой госпитальной летальностью, полным отсутствием значимой резидуальной трикуспидальной регургитации в раннем послеоперационном периоде, значимым обратным ремоделированием правых и левых отделов сердца и стойким снижением давления в легочной артерии.

3. Факторами, повышающими отдаленную общую смертность в отдаленном периоде после одномоментной коррекции вторичной трикуспидальной недостаточности адаптивным биологическим опорным кольцом «НеоРинг-Т» при хирургическом лечении пороков левых отделов сердца, являются: возраст старше 60 лет, высокий функциональный класс хронической сердечной недостаточности, фибрилляция предсердий и высокое систолическое давление в легочной артерии

4. Факторами развития рецидива значимой трикуспидальной регургитации в отдаленном периоде являются ревматическая этиология порока, исходная тяжелая недостаточность трикуспидального клапана, наличие остаточной регургитации и легочная гипертензия в послеоперационном периоде.

Степень достоверности и апробация результатов

Настоящая диссертационная работа была выполнена по плану научно-исследовательской работы в рамках фундаментальной темы № 0419-2022-0001 (период выполнения 2022–2026 гг.) «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных

медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов» (научный руководитель – д.б.н. Кудрявцева Ю. А., № гос. регистрации 122011900095-2 от 19.01.2022). В настоящей работе использованы современные методы диагностики, адекватно сформулированы и поставлены цель и задачи, достоверность результатов подтверждается достаточным объемом выборки и использованием современных методов статистической обработки данных.

Результаты диссертационного исследования доложены на 12-м форуме молодых кардиологов кардиологии на стыке Европы и Азии (Самара, 2025), Российском национальном конгрессе кардиологов «Наука и инновации в кардиологии» (Казань, 2025), 11 съезде кардиологов Сибирского федерального округа «Сибирская кардиология 2025 от профилактики сердечно-сосудистых заболеваний к активному долголетию» (Томск, 2025).

Внедрение результатов исследования в практику

Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, внедрены в клиническую практику федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» и государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Кузбасский клинический кардиологический диспансер имени академика Л. С. Барбараша». Результаты, полученные в ходе исследования, применяются для обучения врачей, аспирантов, ординаторов и студентов на кафедре кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

Областью исследования диссертационной работы являются: профилактика заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической системы (п. 4); клиническая, инструментальная и лабораторная диагностика заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической системы (п. 5); консервативное лечение заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем (п. 6); хирургическое, включая эндоваскулярное, лечение заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем (п. 7).

Указанная область соответствует направлениям исследования паспорта специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 6 научных работ, из них 5 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации материалов диссертаций, 1 работа является материалом научного конгресса.

Объем и структура диссертации

Диссертационное исследование изложено на 129 страницах машинописного текста, содержит 20 рисунков и 19 таблиц, включает введение, 3 главы (обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение), заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений, библиографический список с 108 источниками.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие на всех этапах исследования. Анализ литературных данных по изучаемой теме, разработка дизайна и организация исследования, набор материала (самостоятельно выполнял хирургические вмешательства, участвовал в послеоперационном ведении пациентов), его статистическая обработка и анализ полученных результатов, а также написание научных статей и диссертационной работы выполнены лично соискателем.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

При поступлении в стационар у всех пациентов помимо сбора демографических, анамнестических и клинических данных, выполнялись стандартные лабораторные обследования. На этапе предоперационной подготовки все пациенты проходили комплекс инструментальных обследований, включающий электрокардиографию, рентгенографию органов грудной клетки, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, ультразвуковое исследование прецеребральных артерий, артерий и вен нижних конечностей с цветным доплеровским картированием, коронароангиография (у пациентов в возрасте старше 45 лет), расчет скорости клубочковой фильтрации (СКФ).

Для комплексной проверки гипотезы исследования работа разделена на две части:

1. Аналитическая - представляла собой ретроспективное когортное исследование, на основе регистра 1629 пациентов в возрасте от 18 до 80 лет (медиана 62,0 (55,0; 68,0) года), с пороками левых камер сердца, оперированных с 2012 по 2023 год в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». Данная группа пациентов была представлена 827 женщинами (50,8 %) и 802 мужчинами (49,2 %) ($p > 0,05$). У 603 пациентов (37,0 %) был выявлен изолированный порок АК. Изолированный порок МК выявлен у 362 пациентов (22,2 %). У 314 (19,3 %) диагностирован комбинированный порок МК. У 163 (10,0 %) участников регистра отмечен комбинированное поражение МК и АК. В 122 (7,6 %) случаях зарегистрировано трехклапанное поражение, включающее порок МК, АК и ТК. Изолированный порок ТК был выявлен у 57 пациентов (3,5 %). Комбинированный порок АК и ТК встречался реже всего – у 23 (1,4 %) больных. В окончательный анализ включено 1429 пациентов (после исключения 194 больных с инфекционным эндокардитом, и 6 пациентов с изолированным поражением ТК). Показанием к хирургической коррекции недостаточности ТК являлось наличие размера фиброзного кольца ТК более 4 см при имеющейся регургитации 2 степени и выше или наличие регургитации на ТК 3 степени и выше. Пациенты разделены на две группы: в первую группу вошли 403 (28,2 %) пациента с ВНТК, а во вторую 1026 (71,8 %) больных без таковой.

2. Хирургическая часть была направлена на оценку непосредственной эффективности и безопасности методики имплантации адаптивного биологического опорного кольца «НеоРинг-Т», долгосрочной эффективности реконструкции ТК (свобода от рецидива $\text{TrH} \geq 2$ степени в отдаленном периоде), а также на определение факторов, детерминирующих эффективность аннулопластики в долгосрочной перспективе. Данное исследование было выполнено в дизайне одноцентрового, наблюдательного, проспективного когортного исследования. Когорту исследования составили 400 пациентов, которые подвергались открытой хирургической коррекции клапанных пороков левых отделов сердца в сочетании с аннулопластикой ТК опорным кольцом «НеоРинг-Т» в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» в период с 2006 по 2019 гг.

Критерии включения пациентов в исследование:

- поражение клапанного аппарата левых отделов сердца;
- эхокардиографически подтверждённая ВНТК более 2 степени, требующая хирургической коррекции;

Критериями не включения в исследование являлись органическое поражение ТК и возраст участника менее 18 лет.

Анализ данных клинических и эхокардиографических характеристик пациентов проводился на дооперационном, госпитальном и отдаленном послеоперационном периодах наблюдения. В качестве первичных конечных точек (КТ) определены: свобода от рецидива трикуспидальной регургитации (более 2 степени), общая летальность; основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events (MACCE): смерть от сердечно-сосудистых причин, нефатальный инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения); потребность в реоперации. Вторичная КТ: имплантация постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) в госпитальный период.

В послеоперационном периоде пациенты проходили регулярное наблюдение в поликлинике. Через 12 месяцев после выписки всем пациентам проводилась трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ). Ежегодно с пациентами осуществлялся телефонный контакт для сбора информации о конечных точках. В случае отсутствия контакта по телефону использовались данные медицинской информационной системы учреждения. Медиана продолжительности наблюдения после оперативного лечения составила 72,00 (27,0; 115,0) месяцев. Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

Госпитальный период

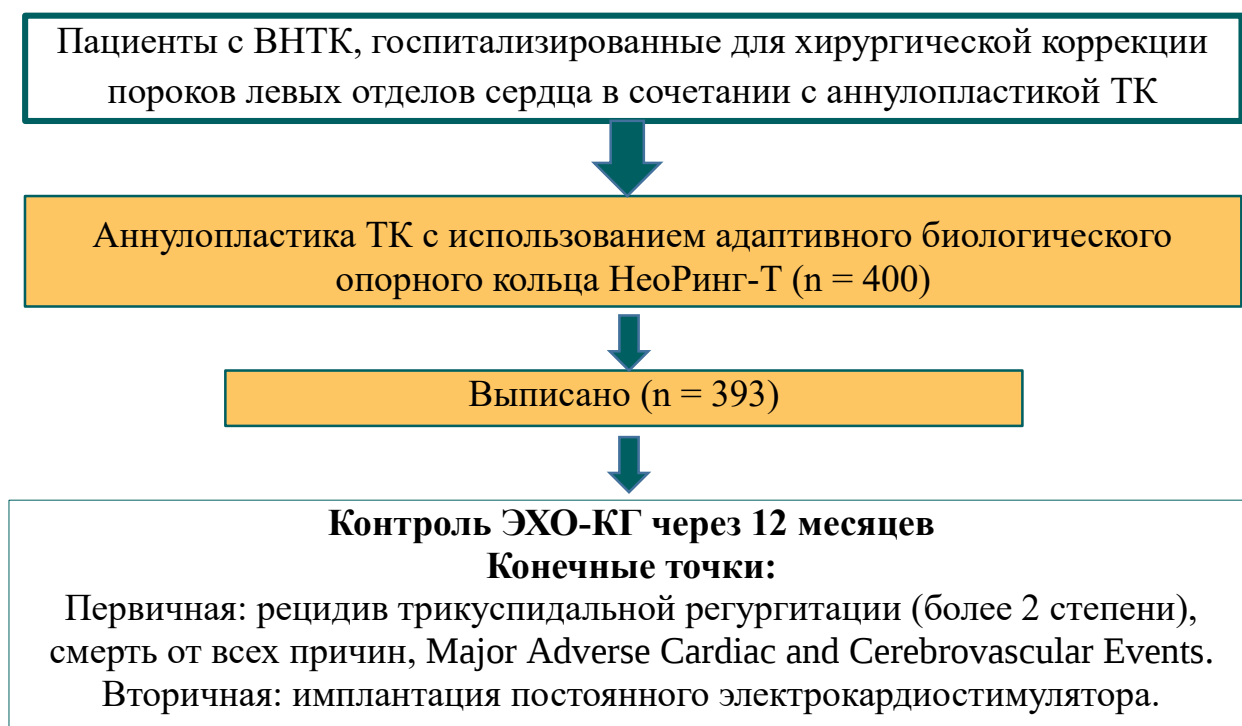


Рисунок 1 – Дизайн хирургической части исследования

Основные клинико-anamнестические данные на момент госпитализации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные клинико-anamнестические данные исследуемых пациентов

Показатель	Значение (n = 400)
Возраст, лет, Me (Q ₁ ; Q ₃)	59,0 (51,0; 66,0)
Мужчины, n (%)	141 (35,2)
Женщины, n (%)	259 (64,8)
Площадь поверхности тела, м ² , Me (Q ₁ ; Q ₃)	1,80 (1,6; 1,9)
Риск по шкале EuroSCORE II, Me (Q ₁ ; Q ₃)	2,41 (1,8; 3,7)
Хронические заболевания до операции:	
Артериальная гипертензия, n (%)	233 (58,2)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	80 (20,0)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	18 (4,5)
ОНМК или ТИА в анамнезе, n (%)	50 (12,6)
Сахарный диабет или предиабет, n (%)	68 (17,0)
Заболевания периферических артерий, n (%)	46 (11,5)
Заболевания органов дыхания, n (%)	47 (11,7)
ВИЧ-инфекция, n (%)	12 (3,0)
Открытая операция на сердце в анамнезе, n (%)	6 (1,5)
Закрытая митральная комиссуротомия в анамнезе, n (%)	37 (9,3)
ХСН ФК по NYHA, n (%)	
I	0 (0,0)
II	78 (19,5)
III	253 (63,3)
IV	69 (17,2)
ФП, n (%)	290 (72,5)
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73 м ² , Me (Q ₁ ; Q ₃)	75,0 (56,5; 97,0)

Для оценки периоперационного риска смерти использовалась шкала EuroSCORE II. Медиана балла по шкале EuroSCORE II в изучаемой группе составила 2,41 (1,81; 3,71) %. Большинство пациентов (312 (78 %)) стратифицированы в категорию низкого риска (менее 4 %), 72 (18 %) пациента – в категорию среднего риска (от 4 до 8 %), а 16 (4 %) – высокого (более 8 %).

Наиболее частая причина развития пороков левых отделов сердца в данной выборке – ревматизм, который отмечен у 255 (63,7 %) пациентов, у 56 (14,0 %) участников патология клапанного аппарата развилась на фоне инфекционного

эндокардита, среди других причин выделены соединительно-тканная дисплазия (51 (12,7 %)) и дегенеративные изменения клапанов (28 (7,0 %)), наиболее редкими причинами были митрально-папиллярная дисфункция (9 (2,2 %)) и кардиомиопатии (2 (0,4 %)).

У большинства пациентов (75,3 %) из оцениваемой выборки недостаточность ТК развивалась вторично по отношению к патологии МК, у 78 (19,5 %) пациентов имелось сочетанное поражение МК и АК, реже отмечался изолированный порок АК (21 (5,2 %)).

По данным ЭхоКГ в изучаемой группе преобладали пациенты с умеренной регургитацией на ТК (45,2 %), значимая регургитация наблюдалась у 35 % больных, а выраженная – только у 19,8 % пациентов.

Основные интраоперационные показатели пациентов из исследуемой выборки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Интраоперационные показатели в исследуемой выборке

Показатель	Значение (n = 400)
Время пережатия аорты, мин, Ме (Q ₁ ; Q ₃)	85,0 (70,0; 105,0)
Время искусственного кровообращения, мин, Ме (Q ₁ ; Q ₃)	115,0 (100,0; 140,0)
Сопутствующее АКШ, n (%)	30 (7,5)
Тромбоз предсердий, n (%)	45 (11,2)
Хирургическая абляция ФП, n (%)	110 (27,5)
Хирургическая изоляция ушка левого предсердия, n (%)	158 (39,8)

В послеоперационном периоде все пациенты получали необходимую медикаментозную терапию в соответствии с клиническим состоянием и результатами лабораторных и инструментальных методов обследования.

Статистическая обработка данных исследования проводилась с использованием программного обеспечения StatTech v. 4.10.3 (разработчик - ООО «Статтех», Россия). Применялись современные методы статистической обработки данных согласно дизайну исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ фенотипа пациентов со вторичной трикуспидальной недостаточностью при поражении клапанов левых отделов сердца

Для оценки временных трендов весь анализируемый период (2012–2023 гг.) был разделен на три интервала: 2012–2015 гг. (n=479), 2016–2019 гг. (n=512) и 2020–2023 гг. (n=438). За анализируемый период распространенность ВНТК варьировала от 23,2 % до 34,8 %, достигая пика во втором периоде (34,8 %), что было статистически значимо выше по сравнению с первым (23,2 %; $p < 0,001$) и третьим (26,0 %; $p = 0,007$) периодами. Двенадцатилетняя динамика частоты встречаемости ВНТК в исследуемой группе, а также в зависимости от первичной клапанной патологии представлена на рисунке 2.

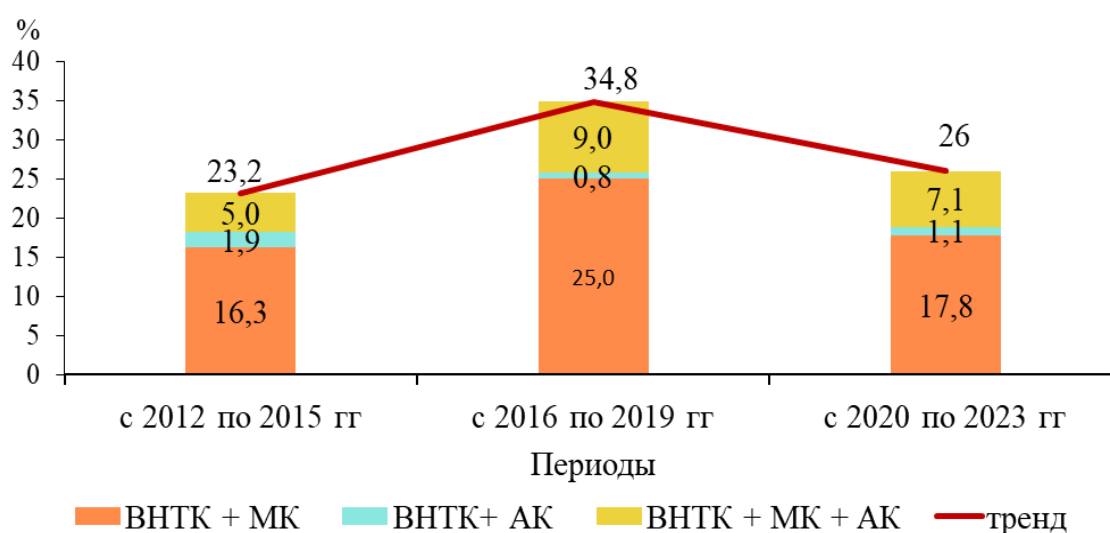


Рисунок 2 – Динамика частоты встречаемости вторичной недостаточности трикуспидального клапана в исследуемой группе, а также в зависимости от первичного поражения клапанов левых отделов сердца

При анализе половозрастной структуры установлено, что ВНТК статистически значимо чаще диагностировалась у лиц женского пола (62,3 % против 37,7 %; $p < 0,001$). Медиана возраста между группами пациентов с ВНТК и без таковой статистически значимо не различалась (63,0 (57,0; 68,0) против 64,0 (58,0; 69,0) лет; $p = 0,265$). При проведении сравнительного анализа пациентов в зависимости от наличия ВНТК выявлены следующие различия: в группе пациентов с ВНТК преобладали пороки ревматического генеза (53,6 %), тогда как в группе пациентов без ВНТК статистически значимо чаще встречались пороки дегенеративного генеза (59,0 %, $p < 0,001$), дисплазия соединительной

ткани чаще отмечалась у пациентов с ВНТК (16,1 % против 11,7 %, $p=0,025$). Легочная гипертензия (ЛГ) статистически значимо чаще диагностировалась у пациентов с ВНТК по сравнению с больными без нее (21,8 % против 10,0 %; $p < 0,001$) с более высокими значениями сДЛА (30,0 (26,0; 41,5) против 28,0 (22,0; 35,0) мм рт. ст.; $p < 0,001$). Шансы наличия ЛГ у пациентов с ВНТК были выше в 2,50 раза, чем в группе больных, не имеющих ВНТК (95 % ДИ: 1,83–3,42; $p < 0,001$). Постоянная форма ФП статистически значимо чаще регистрировалась у пациентов с ВНТК, чем в группе без патологии ТК и ассоциировалась с 6,6-кратным увеличением вероятности выявления ВНТК (ОШ) составило 6,62; 95 % ДИ: 4,40–9,97; $p < 0,001$). Анализ сопутствующей патологии показал, что пациенты с ВНТК статистически значимо реже имели указание на инфаркт миокарда в анамнезе по сравнению с группой без поражения ТК (ОШ = 0,670 (95 % ДИ: 0,456 – 0,986; $p=0,04$)).

Для прогнозирования вероятности наличия ВНТК у пациентов с патологией левых камер сердца была разработана модель ($n=1429$), в которую вошли следующие предикторы: пол, возраст, этиология порока, наличие постоянной формы ФП, заболеваний легких и ожирения.

Полученная модель показала статистически значимое улучшение предсказательной способности по сравнению с нулевой моделью ($p < 0,001$) с объясненной дисперсией 25,7 % (псевдо- R^2 Найджелкерка).

В исследуемой когорте пациентов следующие факторы ассоциированы со снижением шанса выявления ВНТК: мужской пол и дегенеративный генез порока. В то время как факторами, ассоциированными с повышением шансов наличия ВНТК стали: постоянная форма ФП, ревматический генез порока, заболевания органов дыхания, ожирение и возраст.

Таким образом, анализ 12-летнего регистра пациентов с приобретенными пороками левых камер сердца продемонстрировал, что треть пациентов, имеющих показания к хирургической коррекции порока, демонстрируют признаки ВНТК. Доля пациентов с ВНТК на протяжении всего анализируемого периода варьировала от 23 до 34 % и была представлена, в основном пациентами с ВНТК, развившейся на фоне порока МК. Фенотип пациента с ВНТК был представлен в основном пациентами пожилого возраста, преимущественно женского пола. Превалирующим генезом первичного порока был ревматический. Присутствие постоянной формы ФП и ЛГ значимо чаще характеризовало группу пациентов с ВНТК. Кроме того, для пациентов с ВНТК

был характерен коморбидный фон с тенденцией к более частому наличию хронических заболеваний легких и ожирения.

**Непосредственные результаты открытой хирургической коррекции
клапанных пороков левых отделов сердца в сочетании с коррекцией
вторичной трикуспидальной регургитации адаптивным биологическим
опорным кольцом «НеоРинг-Т»**

Данные о зарегистрированных осложнениях и особенностях течения раннего послеоперационного периода у пациентов в анализируемой группе представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Зарегистрированные осложнения и показатели течения раннего послеоперационного периода в исследуемой группе, n (%)

Показатель	Значение (n = 400)
Продленная ИВЛ (>48 ч)	18 (4,5)
Длительная инотропная поддержка (>24 ч)	85 (21,2)
Подключение ЭКМО	2 (0,5)
ОНМК/ТИА	4 (1,0)
Периоперационный инфаркт миокарда	7 (1,8)
Хирургический гемостаз	16 (4,0)
Реооперация в раннем послеоперационном периоде	3 (0,8)
Почечная дисфункция	15 (3,8)
Дренирование перикарда	8 (2,0)
Плевральная пункция	17 (4,2)
Стернальная инфекция	4 (1,0)
Гемотрансфузия	140 (35,0)
Смерть	6 (1,5)

Частота развития нарушений проводимости, требующих имплантации постоянного ЭКС в течение 30-дневного периода после операции, составила 6,5 %. Среди пациентов, которым проводилась имплантация ЭКС в госпитальный период, наиболее частыми причинами развития хронотропной недостаточности были ФП в сочетании с высокой степенью атриовентрикулярной блокады (57,8 %), а также далеко зашедшая или полная атриовентрикулярная блокада (26,9 %), реже наблюдались синоаурикулярная блокада (11,5 %) и синдром слабости синусового узла (3,8 %). При проведении сравнительного анализа пациентов в зависимости от факта имплантации

постоянного ЭКС в раннем послеоперационном периоде не выявлены статистически значимые различия исходных характеристик, а также интраоперационных показателей.

В проведенном исследовании госпитальная летальность составила 1,5 %. Среди причин госпитальной летальности отмечены: массивное кровотечение, обусловленное повреждением стенки ЛП (смерть в первые сутки послеоперационного периода); острая сердечная недостаточность (ОСН), возникшая на фоне периоперационного инфаркта миокарда (летальный исход в первые сутки после выполнения хирургического лечения); ОСН, которая развилась на фоне острой тампонады сердца (смерть на третьи сутки течения послеоперационного периода); ОСН в результате тромбоза механического протеза в позиции МК (смерть на пятые сутки после операции); полиорганная недостаточность на фоне развития инфекционных осложнений, сепсиса (летальный исход через семь дней после операции); ОНМК по ишемическому типу с последующим прогрессированием полиорганной недостаточности, обусловленной внутрибольничной пневмонией, сепсисом (летальный исход на 13-е сутки после операции).

При анализе данных ЭхоКГ выявлены следующие закономерности: исходно отмечалось увеличение линейных размеров ЛП и ПП, ЛЖ, повышение сДЛА. В послеоперационном периоде было достигнуто статистически значимое уменьшение линейных размеров ЛП, снижение конечно-диастолического размера ЛЖ. После выполнения хирургического лечения также отмечено статистически значимое снижение размеров ПП по короткой и по длинной оси. Ремоделирование правых и левых отделов сердца в раннем послеоперационном периоде сопровождалось статистически значимым снижением систолического ДЛА по сравнению с исходными показателями.

Эхокардиографическая оценка после выполненной хирургической коррекции не выявила трикуспидальной регургитации более 2 степени в исследуемой группе.

Таким образом, проведенный анализ клинических и эхокардиографических показателей раннего послеоперационного периода продемонстрировал, что коррекция ВНТК путем выполнения аннулопластики ТК опорным кольцом «НеоРинг-Т» при операции на клапанах левых отделов сердца является безопасной, эффективной, а также сопряжена с ремоделированием правых и левых отделов сердца и снижением сДЛА.

**Отдаленные результаты открытой хирургической коррекции
клапанных пороков левых отделов сердца в сочетании с коррекцией
вторичной трикуспидальной регургитации адаптивным биологическим
опорным кольцом «НеоРинг-Т»**

Общая летальность на момент анализа составила 40,7 %; основными причинами явились сердечная смерть (24,2 %), некардиальная смерть (12,0 %) и случаи с неустановленной причиной (5,3 %). Повторное хирургическое лечение в отдалённом периоде потребовалось 7,1 % пациентов, из них реоперация на трикуспидальном клапане выполнена лишь в 4 случаях. Инфекционный эндокардит левых отделов сердца зарегистрирован у 0,7 % больных. Медиана дожития составила 138,0 мес (95 % ДИ 118,0–161,0), 75-й перцентиль — 69,0 мес (95 % ДИ 57,0–81,0), 25-й перцентиль — 198,0 мес (95 % ДИ 186,0–210,0).

Пациенты из группы неблагоприятного исхода в отдаленном периоде были статистически значимо старше, с бóльшей распространённостью ишемической болезни сердца и перманентной формы ФП, IV ФК ХСН по NYHA, в этой группе отмечалось более выраженное нарушение фильтрационной функции почек, а также зафиксирован более высокий уровень сДЛА по данным ЭхоКГ непосредственно после выполнения оперативного лечения. Для оценки прогностической значимости количественных факторов в отношении общей летальности в отдалённом периоде наблюдения в исследуемой группе проведен ROC-анализ, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Информативность количественных показателей при прогнозировании общей летальности в отдаленном периоде у пациентов после коррекции пороков левых отделов сердца в сочетании с коррекцией ВНТК опорным кольцом «НеоРинг-Т». Приведены пороговые значения, соответствующие наивысшему значению индекса Юдена

Показатель	Пороговое значение	Чувствительность	Специфичность	AUC (95 % ДИ)	p
Возраст, лет	60,0	60,0	62,2	0,66 (0,60 – 0,72)	<0,001
сДЛА после операции, мм рт. ст.	36,0	63,7	69,5	0,68 (0,63 – 0,74)	<0,001
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	75,0	54,8	53,6	0,57 (0,50 – 0,63)	0,046

В качестве предикторов общей летальности в отдаленном периоде у исследуемой когорты пациентов являлись возраст старше 60 лет, сДЛА выше 36,0 мм рт. ст., а также СКФ менее 75,0 мл/мин/1,73 м².

На основании результатов однофакторного анализа было выполнено построение логистической регрессионной модели для прогнозирования вероятности неблагоприятного исхода в долгосрочном периоде наблюдения. В окончательную модель вошли следующие предикторы: возраст старше 60 лет, IV ФК ХСН по NYHA, уровень сДЛА более 36 мм рт. ст. после операции. Число наблюдений составило 280.

Полученная модель показала статистически значимое улучшение предсказательной способности по сравнению с нулевой моделью ($p < 0,001$), объясняя 27,0 % дисперсии исхода (псевдо- R^2 Найджелкерка). После коррекции на другие факторы независимо ассоциировались с повышением шанса неблагоприятного исхода в долгосрочном периоде наблюдения: возраст старше 60 лет (увеличивал шансы общей летальности в отдаленном периоде в 2,51 раз); IV ФК ХСН по NYHA (увеличивал шансы общей летальности в отдаленном периоде в 3,96 раз); наличие перманентной формы ФП (повышение шансов общей летальности в 1,96 раз); уровень сДЛА более 36 мм рт. ст. в послеоперационном периоде (повышал шансы общей летальности в 3,56 раза).

На заключительном этапе проведена оценка дискриминационной способности полученной регрессионной модели с использованием ROC-анализа.

Дискриминационная способность итоговой модели составила $AUC = 0,76$ (95 % ДИ: 0,71–0,83; $p < 0,001$), что свидетельствует о ее хорошей прогностической точности. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 65,5 % и 78,4 % соответственно.

Через 12 мес после операции ЭхоКГ выполнена у 76,8 % ($n=302$) пациентов. Выявлены статистически значимое обратное ремоделирование левых и правых отделов сердца и стойкое снижение сДЛА, сохраняющееся в отдалённом периоде.

Безрецидивная выживаемость через 50 месяцев после хирургической коррекции ВНТК опорным кольцом «НеоРинг-Т» при коррекции порока левых отделов сердца составила 88,9 %, через 100, 150 и 200 месяцев – 74,4 % и 48,9 %, 29,3 % соответственно. Результаты анализа свободы от возвратной ТрН с использованием кривых Каплана-Мейера продемонстрированы на рисунке 3.

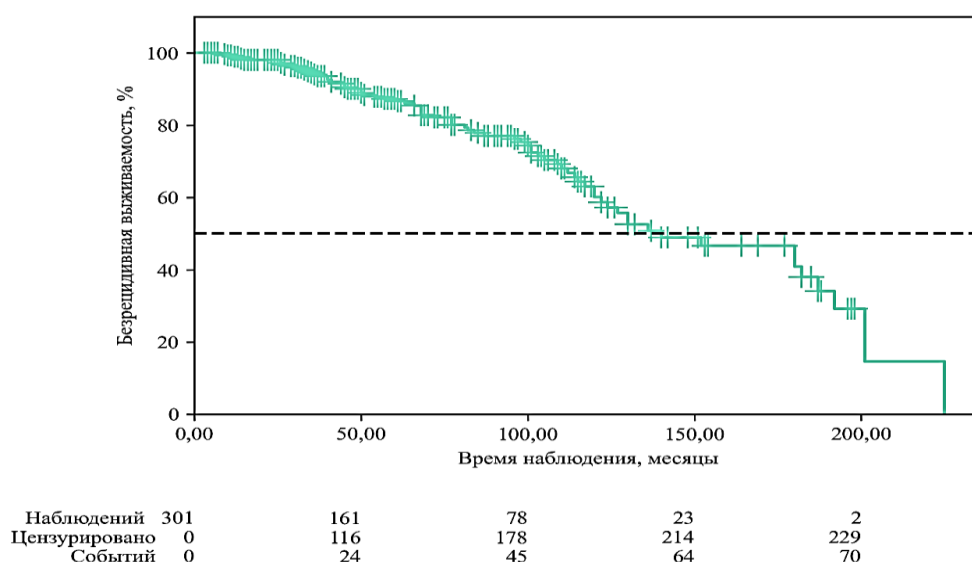


Рисунок 3 – Кривая свободы от возвратной трикуспидальной регургитации после хирургической коррекции ВНТК адаптивным биологическим опорным кольцом «НеоРинг-Т» и клапанной патологии левых отделов сердца

У пациентов с рецидивом ТрН значимо чаще встречались женский пол, ревматический генез порока, фибрилляция предсердий и более тяжёлая исходная степень ВНТК. По данным послеоперационной ЭхоКГ в этой группе были выше медианы сДЛА и размеров правого предсердия, а также чаще сохранялась резидуальная регургитация на ТК. Частота имплантации постоянного водителя ритма между группами не различалась.

Для прогнозирования вероятности развития рецидива ТрН средней и тяжелой степени в отдаленном периоде наблюдения была разработана и валидирована математическая модель на основе бинарной логистической регрессии. В анализ включены данные 186 пациентов.

В окончательную модель вошли следующие предикторы: ревматический генез клапанного порока, исходная тяжелая недостаточность ТК, сДЛА ≥ 36 мм рт. ст. после операции, резидуальная регургитация на ТК ≥ 1 степени, установленная в стационаре непосредственно после операции.

Полученная регрессионная модель статистически значимо повышает прогнозирование исхода по сравнению с нулевой моделью ($p < 0,001$) и объясняет 22,7 % дисперсии (псевдо- R^2 Найджелкерка).

В исследуемой когорте пациентов следующие факторы ассоциированы с повышением шанса рецидива ТрН в отдаленном периоде: ревматический генез

порока повышал шансы рецидива трикуспидальной регургитации в 3,09 раза; исходная тяжелая ВНТК повышала шансы возвратной регургитации на ТК в 2,93 раза; при наличии резидуальной регургитации на ТК шансы несостоятельности аннулопластики в отдаленном периоде увеличивались в 3,28 раз; при повышении уровня сДЛА ≥ 36 мм рт. ст. в послеоперационном периоде шансы рецидива недостаточности ТК увеличивались в 2,31 раз.

На завершающем этапе проведена оценка дискриминационной способности регрессионной модели с помощью ROC-анализа, полученная в результате анализа кривая представлена на рисунке 4.

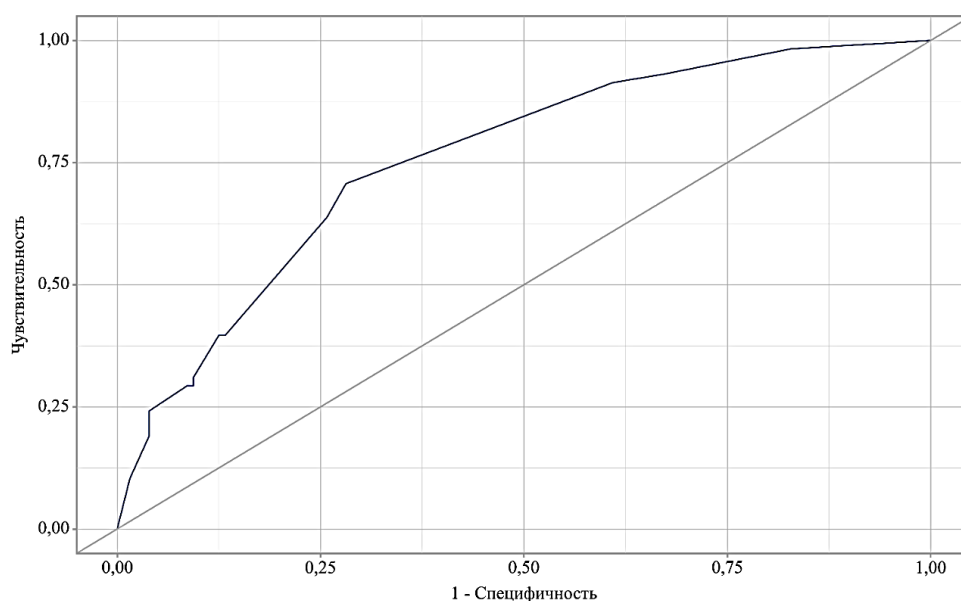


Рисунок 4 – ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность регрессионной модели при прогнозировании рецидива трикуспидальной регургитации в отдаленном периоде у пациентов после коррекции пороков левых отделов сердца в сочетании с аннулопластикой трикуспидального клапана кольцом «НеоРинг-Т»

Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 70,7 % и 71,9 %, соответственно.

Резюмируя полученные в ходе исследования результаты установлено, что каждый третий пациент с пороками левых камер сердца имеет ВНТК, требующую одномоментной коррекции. Фенотип такого пациента – женщина старше 60 лет с ревматическим пороком, постоянной формой ФП, легочной гипертензией, часто с ожирением и заболеваниями легких. Имплантация кольца «НеоРинг-Т» является безопасной и эффективной методикой, обеспечивающей

устранение регургитации, обратное ремоделирование камер сердца и стойкое снижение сДЛА. Госпитальная летальность составляет 1,5 %, частота имплантации ЭКС – 6,5 %. В отдаленном периоде (медиана 72 месяца) общая выживаемость – 59,3 %, свобода от рецидива регургитации через 50 месяцев – 88,9 %.

Независимыми предикторами отдаленной смертности являются возраст >60 лет, IV ФК ХСН, перманентная ФП и сДЛА ≥ 36 мм рт. ст. после операции. Предикторами рецидива трикуспидальной регургитации служат ревматический генез, исходная тяжелая ВНТК, резидуальная регургитация и послеоперационная легочная гипертензия. Разработанные прогностические модели позволяют стратифицировать риск и оптимизировать тактику ведения пациентов.

Полученные результаты расширяют представления о фенотипе пациентов с ВНТК и подтверждают целесообразность использования кольца «НеоРинг-Т» как эффективного и безопасного имплантата для коррекции функциональной трикуспидальной недостаточности.

ВЫВОДЫ

1. Каждый третий (от 23,2 % до 34,8 %) пациент, поступающий в кардиохирургический стационар для выполнения оперативного лечения порока левых отделов сердца с 2012 по 2023 годы, имеет функциональную недостаточность трикуспидального клапана, которая требует хирургической коррекции.

2. Среди факторов, указывающих на функциональную недостаточность трикуспидального клапана, требующую одномоментной с пороком левых камер сердца коррекции, выделены: возраст (ОШ=1,02 на 1 год), женский пол (ОШ=0,65; в 1,54 раза ниже для мужчин), ревматический генез порока (ОШ=1,63), отсутствие дегенеративного поражения клапанов сердца (ОШ=0,24; в 4,20 раза ниже), наличие фибрилляции предсердий (ОШ=5,47), заболевания легких (ОШ=1,47) и ожирения (ОШ=1,32).

3. Хирургическая коррекция порока клапанов левых камер сердца, выполненная одномоментно с ремоделирующей аннулопластикой трикуспидального клапана посредством имплантации биологического опорного кольца «НеоРинг-Т», является безопасным и эффективным методом: показатель госпитальной летальности – 1,5 %, коррекция трикуспидальной регургитации в

раннем послеоперационном периоде достигается у большинства пациентов (остаточная трикуспидальная регургитация 1 степени выявляется только у 7,6 % пациентов), способствуя значимому обратному ремоделированию правых и левых отделов сердца и стойкому снижению систолического давления в легочной артерии. Частота имплантации постоянного водителя ритма в раннем послеоперационном периоде составила 6,5 %.

4. В отдаленном периоде после выполнения имплантации биологического адаптивного опорного кольца «НеоКор-Т» при коррекции вторичной трикуспидальной недостаточности (медиана наблюдения 72,00 (27,0; 115,0) месяцев) продемонстрирована удовлетворительная общая выживаемость (59,3 %). Медиана продолжительности жизни после хирургического лечения составила 138,0 (95 % ДИ: 118,0 – 161,0) месяцев, 75 перцентиль этого показателя – 69,00 (95 % ДИ: 57,0 – 81,0) месяцев, а 25 перцентиль – 198,0 (95 % ДИ: 186,0 – 210,0) месяцев.

5. В отдаленном периоде после выполнения одномоментной имплантации биологического адаптивного опорного кольца «НеоКор-Т» у пациентов, подвергнутых коррекции пороков левых отделов сердца продемонстрирована высокая безрецидивная выживаемость (88,9 % через 50 месяцев, 74,4 % через 100 месяцев наблюдения после операции).

6. Независимыми предикторами отдаленной смертности (в период наблюдения 72,00 (27,0; 115,0) месяцев после операции) являются (возраст старше 60 лет (ОШ=2,51), IV функциональный класс хронической сердечной недостаточности (ОШ=3,96), перманентная форма фибрилляции предсердий на момент выполнения оперативного лечения (ОШ=1,96), послеоперационное повышение систолического давления в легочной артерии ≥ 36 мм рт. ст. (ОШ=3,56).

7. Независимыми предикторами рецидива трикуспидальной регургитации через 57,5 (26,0; 101,0) месяцев после выполнения ремоделирующей аннулопластики трикуспидального клапана методом имплантации биологического опорного кольца «НеоРинг-Т» с одномоментной коррекцией пороков левых отделов сердца являются: ревматический генез порока левых камер сердца (ОШ=3,09), исходная тяжелая трикуспидальная регургитация (ОШ=2,93), резидуальная регургитация после операции (ОШ=3,28), послеоперационное сДЛА ≥ 36 мм рт. ст. (ОШ=2,31), что позволило разработать прогностические модели для стратификации риска.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Учитывая, что у трети пациентов (от 23,2 % до 34,8 %), госпитализируемых для хирургической коррекции порока левых отделов сердца, выявляется ТК, требующая одномоментной коррекции, целесообразно проведение тщательного скрининга данной патологии на предоперационном этапе. Факторами, ассоциированными с наличием вторичной недостаточности трикуспидального клапана, требующей хирургической коррекции, являются: возраст, женский пол, ревматический генез порока, отсутствие дегенеративного поражения клапанов сердца, наличие фибрилляции предсердий, заболевания легких и ожирения.

2. При хирургической коррекции пороков левых отделов сердца у пациентов с ВНТК 2-й и более степени и/или аннулодилатацией трикуспидального клапана более 40 мм в качестве выбора метода аннулопластики рекомендуется использовать адаптивное биологическое опорное кольцо «НеоРинг-Т». Данная методика является безопасной и высокоэффективной, приводя к коррекции регургитации в раннем послеоперационном периоде у большинства пациентов, значимому обратному ремоделированию правых и левых отделов сердца и стойкому снижению систолического давления в легочной артерии.

3. Подбор оптимального размера адаптивного биологического опорного кольца «НеоРинг-Т» для трикуспидальной позиции рекомендуется осуществлять на основании измерения площади поверхности створок трикуспидального клапана. В первую очередь необходимо выполнять измерение основания септальной створки, размер которой существенно не зависит от степени дилатации фиброзного кольца. Следующим этапом измеряется площадь поверхности передней и задней створок. Оптимальную экспозицию обеих створок трикуспидального клапана следует обеспечивать с помощью хордального крючка. Если размер поверхности передней и задней створок меньше подобранного по септальной створке измерителя, необходимо выбрать опорное кольцо меньшего размера.

4. Для обеспечения безопасности имплантации и профилактики повреждения проводящей системы сердца при наложении швов на фиброзное кольцо трикуспидального клапана первый шов в основании септальной створки необходимо формировать кзади от ее центральной части. При наложении швов вплоть до заднесептальной комиссуры необходим тщательный контроль

безопасности пучка Гиса. Для обеспечения достаточной фиксации швов при вколе в фиброзное кольцо иглу следует направлять непосредственно в полость желудочка и выводить обратно через фиброзное кольцо клапана.

5. С целью снижения риска отдаленной летальности при стратификации риска у пациентов, направляемых на одномоментную коррекцию пороков левых отделов сердца и вторичной трикуспидальной недостаточности адаптивным биологическим опорным кольцом «НеоРинг-Т», рекомендуется учитывать следующие независимые предикторы: возраст старше 60 лет, IV функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA, перманентная форма фибрилляции предсердий, а также повышение систолического давления в легочной артерии ≥ 36 мм рт. ст. в раннем послеоперационном периоде.

6. С целью снижения риска рецидива трикуспидальной регургитации в отдаленном периоде у пациентов после ремоделирующей аннулопластики кольцом «НеоРинг-Т» рекомендуется учитывать следующие независимые предикторы: ревматический генез порока левых камер сердца, исходная тяжелая трикуспидальная регургитация, наличие резидуальной регургитации на трикуспидальном клапане ≥ 1 степени в раннем послеоперационном периоде, а также повышение систолического давления в легочной артерии ≥ 36 мм рт. ст. в послеоперационном периоде.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК

1. Непосредственные результаты применения новых полужестких биологических опорных колец «НеоКор» при коррекции функциональной недостаточности трикуспидального клапана / А. В. Сотников, А. В. Евтушенко, С. Г. Кокорин, А. Н. Стасев, И. В. Двадцатов, А. В. Краснокутская, И. Н. Сизова, Е. А. Овчаренко, К. Ю. Клышников, Барбараш Л. С. // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б. В. Петровского. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 22–28.

2. Фенотип пациентов со вторичной недостаточностью трикуспидального клапана на фоне приобретенных пороков левых камер сердца / И. Н. Ляпина, А. В. Сотников, О. К. Кузьмина, Е. С. Осинцев, Е. С. Органова, Л. Д. Иванов, А. Н. Стасев, Ю. А. Аргунова, А. С. Криковцов, О. Л. Барбараш // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № S2. – С. 98–105.

3. Сравнительный анализ непосредственных результатов коррекции вторичной трикуспидальной регургитации различными типами опорных колец по данным регистрового исследования / А. В. Сотников, А. Н. Стасев, А. В. Евтушенко, А. В. Богачев-Прокофьев, М. А. Овчаров, А. С. Криковцов, О. Л. Барбараш // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2025. – Т.14, № 1. – С. 200–212.

4. Адипокиновый статус и экспрессия генов лептина и адипонектина из эпикардимальной и подкожной жировой ткани у кардиохирургических пациентов с пороком митрального клапана: одномоментное исследование / Е. В. Дрень, И. Н. Ляпина, Е. Е. Горбатовская, А. И. Кареева, А. Н. Стасев, А. В. Сотников, И. В. Двадцатов, Ю. О. Маркова, В. Е. Маркова, М. В. Хуторная, М. А. Петрова, А. Г. Кутихин, О. В. Груздева, О. Л. Барбараш // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2025. – Т. 40, № 4. – С. 71–80.

5. Клиническое течение легочной гипертензии в зависимости от гемодинамического типа и гистологической картины микрососудистого русла легких у пациентов после коррекции митральных пороков сердца / И. Н. Ляпина, Л. А. Богданов, И. В. Двадцатов, Е. В. Дрень, Е. Е. Горбатовская, Ю. О. Маркова, М. В. Хуторная, А. А. Ляпин, А. В. Сотников, А. Н. Стасев, А. Г. Кутихин, Т. В. Мартынюк, О. Л. Барбараш // Российский кардиологический журнал. – 2025. – Т. 30, № S2. – С. 74–85.

Материалы конференций

6. Оценка периоперационной динамики легочной гипертензии и анализ факторов, ее определяющих, у пациентов, подвергающихся кардиохирургической коррекции порока митрального клапана / И. Н. Ляпина, Ю. Е. Кузьмина, Е. В. Дрень, А. В. Сотников, И. В. Двадцатов, А. В. Евтушенко, Т. В. Мартынюк, О. Л. Барбараш // Российский кардиологический журнал. – 2024. – Т. 29, № 5S. Доп. вып. XI Форум Молодых кардиологов Российского кардиологического общества с международным участием «Современные тренды развития кардиологии: новые клинические решения». – С. 33-34.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – аортальный клапан

ВНТК – вторичная недостаточность трикуспидального клапана

КТ – конечная точка

ЛГ – легочная гипертензия

ЛП – левое предсердие

ЛЖ – левый желудочек

МК – митральный клапан

ОСН – острая сердечная недостаточность

ОШ – отношение шансов

ПЖ – правый желудочек
ПП – правое предсердие
сДЛА – систолическое давление в легочной артерии
СКФ – скорость клубочковой фильтрации
ТК – трикуспидальный клапан
ТрН – трикуспидальная недостаточность
ФВ – фракция выброса
ФП – фибрилляция предсердий
ФК – функциональный класс
ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ЭКС – электрокардиостимулятор
ЭхоКГ – Эхокардиография
NYHA – классификация Нью-Йоркской Ассоциации кардиологов