

На правах рукописи

РЗАЕВА Ксения Асифовна

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
КОАРКТАЦИИ АОРТЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ В
КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ**

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Новосибирск – 2023

Работа выполнена в научно-исследовательском отделе новых хирургических технологий
института патологии кровообращения ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России

Научный руководитель д-р мед.наук Богачев-Прокофьев Александр Владимирович

Официальные оппоненты:

Тарасов Роман Сергеевич, д-р мед. наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, заведующий лабораторией рентгенэндоваскулярной и реконструктивной хирургии сердца и сосудов;

Пурсанов Манолис Георгиевич, д-р мед.наук, профессор,
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии №2, врач – рентгенэндоваскулярный хирург отделения экстренной кардиохирургии и интервенционной кардиологии ГБУЗ «Морозовская ДГКБ дзм», г. Москва.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Защита состоится 13.12.2023 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.027.01 (Д 208.063.01) при ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.
Адрес: 630055, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15;
e-mail: dissovet@meshalkin.ru
<http://meshalkin.ru>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России
и на сайте http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli

Автореферат разослан «___» _____ 20__ года

Ученый секретарь совета
21.1.027.01 (Д 208.063.01)
д-р мед. наук

Альсов Сергей Анатольевич

Список использованных сокращений

ПОН – полиорганная недостаточность

КоА – коарктация аорты

ВПС – врожденный порок сердца

ОАП – открытый артериальный проток

ЭхоКГ – эхокардиография

АПГМ – антеградная перфузия головного мозга

pRIFLE – pRIFLE: Risk-риск, Injury-повреждение, failure-недостаточность, loss-потеря, end stage renal disease-терминальная почечная недостаточность

ЭКГ – электрокардиограмма

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

САД – систолическое артериальное давление

ДАД – диастолическое артериальное давление

VIS (vasoactive inotropic score) – вазоактивного инотропного индекса

ФВ – фракция выброса

КДО – конечно-диастолический объем

ЛЖ – левый желудочек

СЛК – сердечно-легочного коэффициента

МК – митральный клапан

ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки

ДМПП – дефект межпредсердной перегородки

ЧАДЛВ – частичный аномальный дренаж легочных вен

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

ИК – искусственное кровообращение

ЛГ – легочный гомографт

Общая характеристика работы

Актуальность темы

Критическая коарктация аорты у новорожденных характеризуется быстрым нарастанием симптомов полиорганной недостаточности (ПОН). Инфузия простагландинов E не всегда эффективна для реканализации и поддержания артериального протока в открытом состоянии, что требует экстренного хирургического вмешательства.

Золотым стандартом в лечении неонатальной коарктации аорты (КоА) является открытое хирургическое вмешательство. Описаны разные способы хирургической коррекции КоА с использованием собственных и чужеродных тканей, включая легочный гомографт, ксеноперикардальные и дакроновые заплатки. В зависимости от протяженности КоА, возраста пациента и наличия сопутствующей патологии (например, гипоплазии дуги аорты, септальных дефектов, обструкции пути оттока левого желудочка) доступами для оперативного лечения могут быть левосторонняя боковая торакотомия или срединная стернотомия с использованием или без искусственного кровообращения.

Достижения в области ретнгенэндоваскулярной хирургии позволяют выполнять транскатетерную коррекцию КоА с использованием баллонной ангиопластики с имплантацией стента или без него. Тем не менее по данным литературы, у транскатетерных методов лечения все еще есть ограничения (например, высокая частота рекоарктации, отсутствие потенциала роста дистальной дуги аорты). Однако существует несколько клинических ситуаций, при которых риск летального исхода при открытом хирургическом вмешательстве может достигать 50% (например, кардиогенный шок, неонатальные инфекции, некротизирующий энтероколит или другие виды ишемической дисфункции органов, сопутствующие сложные пороки сердца). У таких пациентов должен быть рассмотрен двухэтапный подход в лечении КоА, включающий паллиативный метод – стентирование КоА, что позволяет стабилизировать состояние ребенка с последующей радикальной хирургической коррекцией.

Это исследование было направлено на оценку эффективности и безопасности паллиативного стентирования КоА, оптимизацию тактики ведения новорожденных, находящихся в критическом состоянии.

Научная гипотеза

Выживаемость новорожденных с критической коарктацией аорты после паллиативного стентирования перешейка аорты (как первого этапа комбинированной коррекции порока) выше, чем после первичной хирургической коррекции порока.

Цель исследования

Провести сравнительный анализ паллиативного стентирования (как первого этапа комбинированной коррекции порока) критической коарктации аорты и первичного хирургического вмешательства у новорожденных

Задачи исследования

1. Оценить непосредственные и ранние послеоперационные результаты паллиативного стентирования (как первого этапа комбинированной коррекции порока) и первичной хирургической коррекции коарктации аорты у новорожденных в критическом состоянии.
2. Выявить предикторы летального исхода новорожденных, оперированных по поводу критической коарктации аорты (в течение 30 дней с момента паллиативного стентирования или выполнения хирургического вмешательства или до момента выписки пациента из стационара (если он превышал 30-дневный период)).
3. Определить предикторы ранних послеоперационных осложнений после паллиативного стентирования (как первого этапа комбинированной коррекции порока) и первичной хирургической коррекции критической коарктации аорты новорожденных.
4. Провести сравнительную оценку отдаленных результатов паллиативного стентирования (в рамках комбинированной коррекции порока) и первичной хирургической коррекции критической коарктации у новорожденных.

Научная новизна исследования

Данная работа является первой в России и в мировом сообществе с большим количеством новорожденных с критической коарктацией, вошедших в анализ для получения ранних и отдаленных результатов лечения (40 пациентов). Впервые проведено сравнение двух методов коррекции критической коарктации в периоде новорожденности (паллиативного стентирования критической коарктации аорты, как первого этапа комбинированной коррекции, и первичного хирургического вмешательства), получены данные об эффективности метода паллиативного стентирования критической коарктации в сравнении с хирургическим способом коррекции порока у новорожденных в критическом состоянии (кардиогенный шок, метаболический ацидоз), а также определены предикторы летального исхода и развития неблагоприятных явлений в раннем послеоперационном периоде. Выполнена сравнительная оценка отдаленных результатов паллиативного стентирования и первичной хирургической коррекции критической коарктации у новорожденных. Определены оптимальные сроки эксплантации стента после паллиативного стентирования критической коарктации аорты.

Практическая значимость

На основании выполненного исследования получены новые данные и дополнены уже существующие практические знания о стратегии лечения новорожденных с критической коарктацией аорты. Результаты настоящего исследования демонстрируют эффективность метода паллиативного стентирования коарктации аорты у новорожденных в критическом состоянии и сопоставимую безопасность по сравнению с первичной хирургической коррекцией. Проведенное исследование показывает целесообразность использования метода паллиативного стентирования критической коарктации аорты у новорожденных.

Материалы подготовленной научно-квалификационной работы использовались для подготовки докладов на всероссийских конференциях по сердечно-сосудистой хирургии и рентгенэндоваскулярным методам диагностике и

лечению. Полученные результаты могут быть использованы для подготовки учебных пособий и методических рекомендаций.

Положения, выносимые на защиту

1. Паллиативное стентирование (как первый этап комбинированной коррекции порока) перешейка аорты у новорожденных в критическом состоянии уменьшает летальность в госпитальном периоде.
2. Открытое хирургическое вмешательство сопряжено с более высокой частотой развития осложнений в раннем послеоперационном периоде.
3. Отдаленные осложнения не зависят от выбранной хирургической тактики при лечении критической коарктации аорты.
4. Этапный комбинированный подход к коррекции критической коарктации аорты эффективнее и безопаснее в сравнении с первичной хирургической коррекцией порока.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику кардиохирургического отделения ФГБУ «НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава РФ. Полученные данные используются в лекциях и на практических занятиях ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина».

Достоверность выводов и рекомендаций

При научном анализе полученных данных применялись современные методы статистической обработки, что говорит о высокой достоверности результатов исследования, а также рекомендаций, сформулированных на их основе и отраженных в диссертационной работе. Выводы, сформулированные в настоящей работе, не получили критических замечаний и были опубликованы в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК.

Личный вклад

Автор провел анализ клинических, лабораторных, инструментальных и ангиографических данных 85 пациентов. Принимал участие в эндоваскулярных операциях. Лично провел статистический анализ и интерпретацию данных, опубликовал эти результаты в центральной печати.

Апробация и публикации по теме исследования.

По теме научно-квалификационной работы (диссертации) опубликовано 4 работы в медицинских журналах России из перечня ВАК, в которых отражены полученные результаты:

1. Рзаева, И.А. Сойнов, А.В. Горбатов, Ю.Ю. Кулябин, А.В. Войтов, С.М. Иванцов, Ю.Н. Горбатов, А.В. Богачев-Прокофьев. Критическая коарктация аорты. Возможности диагностики и методов хирургической коррекции коарктации аорты у новорожденных // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2020. – Т. 24. – №. 2. – С. 46-62.
2. Рзаева К.А., Сойнов И.А., Горбатов А.В., Архипов А.Н., Войтов А.В., Кулябин Ю.Ю., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В. Паллиативное стентирование коарктации аорты у новорожденных в критическом состоянии // Детские болезни сердца и сосудов. – 2022. – Т. 19. – №4. – С. 304-311.
3. Рзаева К.А., Сойнов И.А., Горбатов А.В., Архипов А.Н., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В. Оптимальны ли результаты паллиативного стентирования у новорожденных с критической коарктацией аорты? // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 65. №3. – С. 277-285.
4. Сойнов И.А., Горбатов Ю.Н., Кулябин Ю.Ю., Берген Т.А., Рзаева К.А., Велюханов И.А., Ничай Н.Р., Архипов А.Н. Оценка перфузиологической органопротекции у новорожденных и младенцев после хирургической коррекции гипоплазии дуги аорты // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 65. №3. – С. 294-305.

Основные результаты были представлены на следующих всероссийских конференциях по сердечно-сосудистой хирургии и рентгенэндоваскулярным методам диагностике и лечению:

1. Научно-практическая конференция сердечно-сосудистых хирургов Москвы «Сердца Мегалополиса» 2-3 сентября 2022 г., г. Москва.
2. Четвертая Всероссийская научно-практическая конференция «Рентгенэндоваскулярное лечение структурных (врожденных и

приобретенных) заболеваний сердца и сосудов» 5-6 сентября 2022 г., г. Красноярск.

3. XXVIII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов_20-23 ноября 2022 г., г. Москва.
4. Межрегиональная научно-практическая конференция «Хирургические и междисциплинарные вопросы лечения детей с врожденными пороками сердца» 14 апреля 2023 г., г. Кемерово.

Объем и структура диссертации

Д и с с е р т а ц и я и з л о ж е н а н а 106
с т р а н и ц а х м а ш и н о п и с н о г о т е к с т а и
с о с т о и т и з в в е д е н и я , о б з о р а
л и т е р а т у р ы , х а р а к т е р и с т и к и м а т е р и а л а и
м е т о д о в и с с л е д о в а н и я , р е з у л ь т а т о в
и с с л е д о в а н и я , о б с у ж д е н и я п о л у ч е н н ы х
р е з у л ь т а т о в , в ы в о д о в и п р а к т и ч е с к и х
р е к о м е н д а ц и й и с п и с к а и с п о л ь з у е м о й
л и т е р а т у р ы , в к л ю ч а ю щ е г о 157
о т е ч е с т в е н н ы х и з а р у б е ж н ы х
и с т о ч н и к о в . Р а б о т а и л л ю с т р и р о в а н а 19
р и с у н к а м и , с о д е р ж и т 26 т а б л и ц .

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Это ретроспективное, одноцентровое исследование, направленное на оценку эффективности и безопасности паллиативного стентирования КоА, оптимизацию тактики ведения новорожденных, находящихся в критическом состоянии.

В период с 2008 по 2021 гг. в ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» было прооперировано 85 новорожденных по поводу критической коарктации аорты. Из исследования было исключено 11 пациентов, не подходящих под критерии включения (рисунок 1).

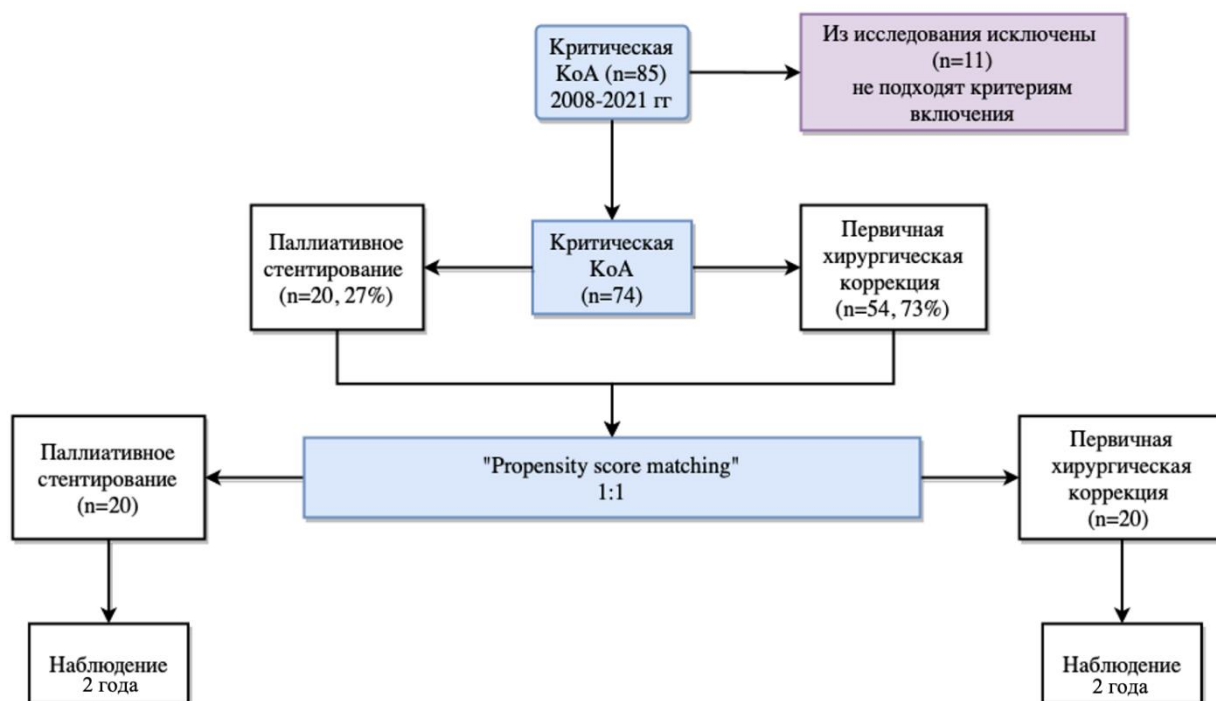


Рисунок 1. Дизайн исследования. КоА – коарктация аорты

Критериями включения явились:

1. Пациенты с критической коарктацией аорты (кардиогенный шок, метаболический ацидоз, почечная недостаточность);
2. Возраст: период новорожденности (первые 28 дней жизни ребенка).

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Пациенты с унивентрикулярной гемодинамикой;
2. Пациенты с тяжелой неврологической патологией

Точки клинической эффективности:

Первичная конечная точка

1. Госпитальная летальность

Вторичная конечная точка

1. Острое повреждение почек (pRIFLE) в раннем послеоперационном периоде
2. Полиорганная недостаточность в раннем послеоперационном периоде
3. Индекс инотропной поддержки в раннем послеоперационном периоде
4. Рекоарктация в отдаленном периоде
5. Артериальная гипертензия в отдаленном периоде

Методы клинического исследования

Госпитальная летальность (послеоперационная летальность) была определена как развитие летального исхода в течение 30 дней с момента выполнения хирургического вмешательства или до момента выписки пациента из стационара (если он превышал 30-дневный период).

Почечная функция оценивалась по критериям **RIFLE** с учетом динамики роста уровня креатинина сыворотки крови и темпа диуреза после хирургического вмешательства, представленным в Таблице 1. Снижение почечной функции, потребовавшей заместительной почечной терапии определялось как острая почечная дисфункция.

Таблица 1. Классификация RIFLE

Класс	СКФ	Диурез
Риск	↑ уровня креатинина x 1,5 или ↓ СКФ > 25%	< 0,5 мл/кг/ч x 6 ч
Повреждение	↑ уровня креатинина x 2 или ↓ СКФ > 50%	< 0,5 мл/кг/ч x 12 ч
Недостаточность	↑ уровня креатинина x 3 или ↓ СКФ > 75%, если исходный уровень креатинина $\geq 353,6$ мкмоль/л (≥ 4 мг/дл) - ↑ уровня креатинина на $>44,2$ мкмоль/L ($>0,5$ мг/дл)	< 0,3 мл/кг/ч x 24 ч или анурия x 12 ч
Утрата почечной функции	Полная утрата функции почек > 4 недель	
Терминальная стадия болезни почек	Полная утрата функции почек > 3 месяцев	

Полиорганная недостаточность была оценена как острое поражение 2х и более органов.

Абдоминальный синдром устанавливался как любое проявление интестинальной недостаточности включая, как обратимые проявления некротизирующего энтероколита новорожденных, так и необратимые требующие хирургического вмешательства.

Рекоарктация аорты устанавливалась как повторное сужение дуги аорты при значении Z score < -2 и более.

Аневризма дуги аорты устанавливалась как расширение любого отдела аорты более +3 по значениям Z score.

Согласно дизайну исследования, в зависимости от способа коррекции, все пациенты были разделены на две группы:

I группа: пациенты, которым выполнялась коррекция методом паллиативного стентирования перешейка аорты (первый этап комбинированного лечения порока) в условиях Rg-операционной.

II группа: пациенты, коррекция порока которым первично выполнялась «открытым» хирургическим методом.

Всем пациентам перед эндоваскулярной и первичной хирургической коррекцией проводился комплекс общеклинических и инструментальных методов обследования, включающих осмотр детского кардиолога со сбором жалоб и анамнеза (со слов матери), стандартный комплекс физикального обследования (измерение артериального давления, пальпация, перкуссия, аускультация), лабораторные анализы (общий анализ крови, биохимический анализ крови, анализ параметров свертываемости крови, общий анализ мочи), электрокардиографическое исследование, трансторакальное эхокардиографическое исследование, обзорную рентгенограмму органов грудной клетки.

Оценка сердечно-сосудистой системы производилась с помощью неинвазивных методов исследования, включая динамическую оценку состояния пациентов, анамнез, измерение артериального давления, ЭКГ, трансторакальную ЭхоКГ с доплерографией, тканевое доплеровское исследование, МСКТ.

Измерение артериального давления проводилось с использованием монитора Philips M3046A (Нидерланды). Для измерения артериального давления на плече и на бедре использовались два типа манжеты: с радиусом 7,1 – 13,1 см и 14 – 21 см.

Артериальная гипертензия устанавливалась после трехкратного измерения артериального давления на приеме у детского кардиолога и подтверждалась с помощью суточного мониторирования артериального давления. Критериями диагностики артериальной гипертензии по данным суточного мониторирования

являются повышение средних значений САД и/или ДАД выше 95-го перцентиля распределений этих параметров для соответствующих ростовых показателей в зависимости от пола.

Электрокардиографическое исследование проводилось с использованием аппаратов: «АТ2, Shiller», «Pagewriter 200, Philips» (Нидерланды). При записи ЭКГ регистрировались 12 отведений: три стандартных отведения, три усиленных и шесть грудных. На ЭКГ оценивали положение электрической оси сердца, ширину комплекса QRS, гипертрофию желудочков, наличие нарушения ритма.

Трансторакальная ЭхоКГ выполнялась всем пациентам по стандартной методике в положении на спине. Исследование проводилось на ультразвуковых системах («Philips Ultrasound» (Bothell, WA, USA), «Vivid iq» (GE Medical, Milwaukee, WI, USA) секторными датчиком с диапазоном частот от 3,5 до 8 МГц, а также матричным датчиком 3V, включающее в себя одно-, двух- и трехмерное сканирование с применением доплерографии в импульсном и постоянно-волновом режимах, а также цветное доплеровское картирование кровотока.

Для оценки степени гипоплазии дуги аорты проводилась ЭКГ-синхронизированная МСКТ-ангиография сердца (320 Aquilion One Dynamic Volume CT; Toshiba Medical System, Tochigi-ken, Japan) в высокоразрешающем объемном режиме с толщиной срезов 320x0,5 мм с последующим построением 3D MIP, MPR, VRT реконструкций (используемое контрастное вещество Визипак-320 в дозе 3мл/кг). Расчет Z score производился с помощью калькулятора Petterson, рекомендованному для новорожденных и детей раннего возраста. Значение Z score < -2 свидетельствует о выраженной гипоплазии (в данном случае, дуги и перешейка аорты).

Как видно из таблицы № 1, проксимальный сегмент дуги аорты у пациентов в обеих группах имел умеренную гипоплазию. Дистальный сегмент и перешеек аорты имели выраженную гипоплазию в обеих группах.

Оценка инотропного индекса проводилась в течение 24 часов после операции и производилась с учетом максимального объема кардиотонической поддержки.

Расчёт вазоактивного инотропного индекса (vasoactive inotropic score (VIS)) проводился по Gaies и соавт. [14]:

Индекс инотропной поддержки = доза допамина (мкг/кг/мин)
 + доза добутамина (мкг/кг/мин)
 + 100 x доза эпинефрина (мкг/кг/мин)
 + 10 x доза милринона (мкг/кг/мин)
 + 10 000 x доза вазопрессина (ЕД/кг/мин)
 + 100 x доза норэпинефрина (мкг/кг/мин)
 + 10 x доза фенилэфрина (мкг/кг/мин).

Особенности хирургической тактики

Гемодинамическая коррекция критической коарктации аорты осуществлялась в два этапа в группе паллиативного стентирования (комбинированная коррекция порока) и одним этапом в группе первичной хирургической коррекции.

Все пациенты оперированы в условиях общей комбинированной анестезии. Для индукции использовался севоран 6–7 об/%, фентанил в дозировке 5–6 мкг/кг, ардуан 0,06 мг кг. Для поддерживающей анестезии применялись севоран (1–1,5 об/%), фентанил 5–7 мкг/(кг · ч), ардуан 0,03 мкг/(кг · ч). Мониторинг артериального давления проводили инвазивно посредством канюляции правой или левой бедренной артерии.

Стентирование перешейка аорты

Стентирование выполнялось двумя опытными хирургами. После катетеризации правой (n=10) или левой бедренной артерии (n=5) с целью мониторинга артериального давления у новорождённых с массой тела 3 кг и более (n=15) выполнялась пункция бедренной артерии с проведением интродьюсера 4 Fr (1,32 мм), у маловесных пациентов выделяли подвздошную (n=4) или общую сонную артерию (n=1) с последующей установкой интродьюсера 4 Fr (1,32 мм) (рисунок 2).

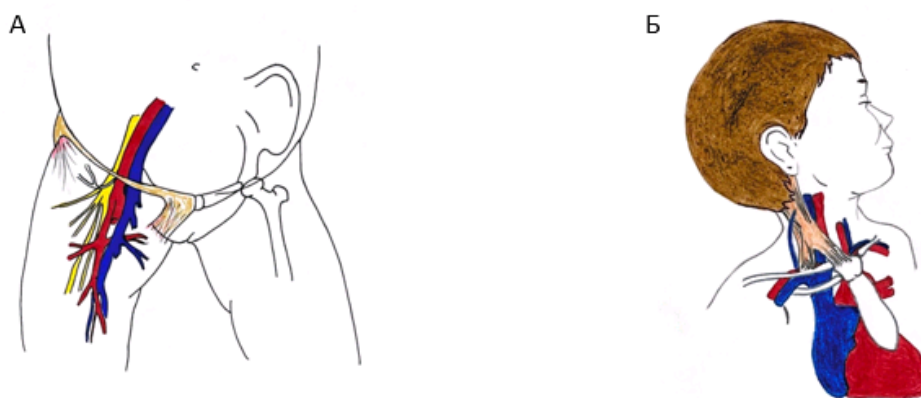


Рисунок 2. А. Доступы через бедренную и подвздошную артерии Б. Доступ через сонную артерию.

Для пересечения сегмента коарктации использовался Pigtail 4F и коронарный проводник Hi-Torque Whisper ES D=0.014'', L=190см (Abbott Vascular, США). Регистрировались градиенты давления на уровне суженного сегмента аорты. Анатомия дуги аорты и локализация суженного участка определялись на сериях снимков. Обычно использовались стандартные проекции для точной визуализации: левая косая и боковая проекции. Решение о стентировании сегмента коарктации зависело от анатомии дуги аорты, степени гипоплазии дуги. Визуальная оценка относительных размеров поперечной дуги и перешейка по сравнению с восходящей аортой также была фактором в определении наличия гипоплазии (рисунок 3а). В основном использовался любой имеющийся в наличии периферический или коронарный стент подходящего диаметра 4-8 мм и длиной 12-18 мм. Наиболее часто использовались следующие стенты: коронарный стент Xience Xpedition (Abbott Vascular, США), Express Vascular (Boston Scientific Corporation, Natick, MA), почечный стент Herculink Elite RX (Abbott Vascular, США). Все стенты были имплантированы согласно рекомендуемому номиналу давления (рисунок 3б). Если на ангиографии были видны четкие ориентиры, стенты раскрывались без использования проводникового катетера или трансдьюсера. В противном случае короткий интродьюсер был заменен на трансдьюсер. Это позволяло проводить частые ангиограммы для контроля имплантации стента. После имплантации стента получали контрольные

ангиограммы и измеряли градиент давления (рисунок 3в). Внутривенное введение гепарина (5 МЕ/кг/ч) продолжали до следующего утра; далее пациенты получали пероральный аспирин (5 мг/кг/день).

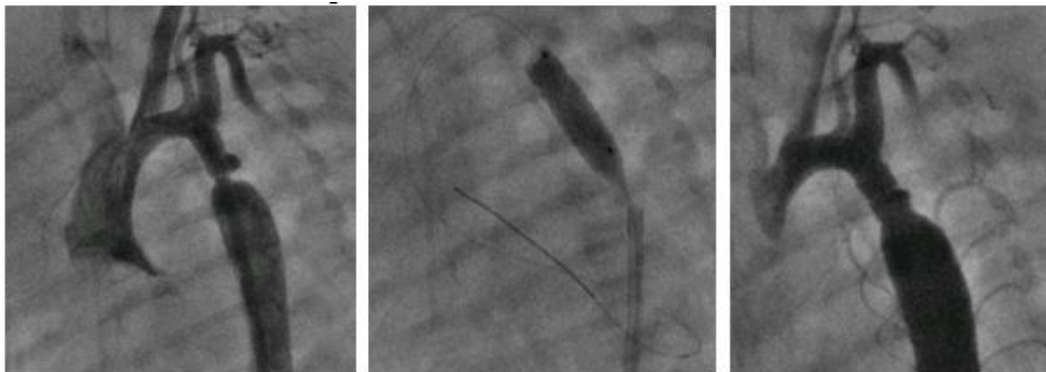


Рисунок 3. А. Коарктация аорты. Б. Стентирование перешейка аорты. В. Контрольная ангиография

2.4.2 Реконструктивные хирургические операции на дуге аорты

Хирургический доступ к аорте осуществлялся либо через срединную стернотомию с использованием искусственного кровообращения (ИК), либо через боковую торакотомию слева по III межреберью в условиях нормотермии. При выполнении реконструктивных операций на дуге аорты использовался один из трех методов органопротекции: глубокая гипотермическая остановка кровообращения, селективная антеградная перфузия головного мозга или полнопоточная перфузия.

Перед основным этапом тщательно мобилизовались восходящая и нисходящая аорта, широко мобилизовались брахиоцефальные сосуды для минимизации натяжения тканей. Реконструкцию дуги аорты осуществлялась одним из методов: 1) формирования модифицированного анастомоза по типу конец в бок; 2) формирование «extended» анастомоза; 3) расширение суженного участка аорты с использованием заплаты из легочного аллогraftа; 4) процедура «Ascending Sliding» предложенная McKenzie (рисунок 4).

Реконструкции дуги аорты проводились 3-мя опытными хирургами.

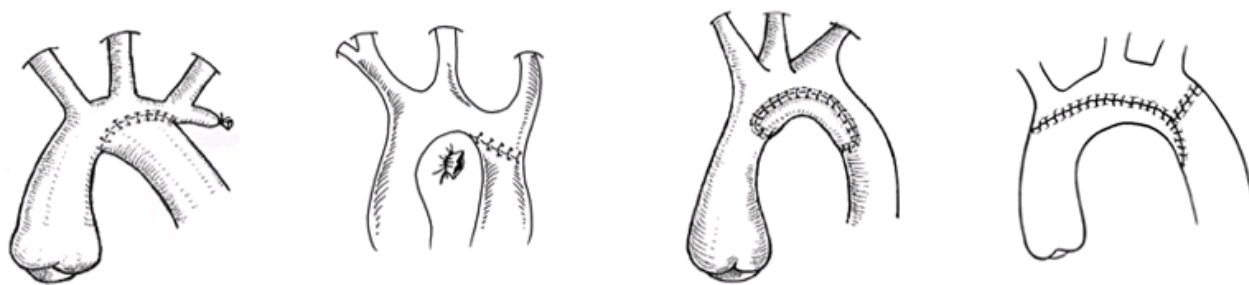


Рисунок 4. Методы хирургической реконструкции дуги и перешейка аорты

Общая характеристика пациентов

Всего в анализ было включено 74 пациента с критической коарктацией аорты. В общей когорте пациентов преобладали мальчики 47 (63.5%) против 19 девочек (36.5%). В группе паллиативного стентирования 12 (60%) мальчиков против 8 (40%) девочек, в группе первичной хирургической коррекции 35 (64.8%) мальчиков против 19 (35.2%) девочек. Базовые характеристики пациентов до «propensity score matching» представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Базовые характеристики до «propensity score matching»

Признаки	Группа паллиативного стентирования аорты (n-20)	Группа первичной хирургической коррекции (n – 54)	d	p
	ME (межквартильный интервал)/числовой показатель (%)			
Возраст (дни)	14 (7.5;26.5)	16 (3;30)	-21.7	0.09
Пол (муж)	12 (60%)	35 (65%)	-16.2	0.78
Вес (кг)	3.3 (2.9;3.7)	3.7 (3;3.9)	-12.9	0.36
Площадь поверхности тела (м ²)	0.220 (0.2;0.24)	0.231 (0.2;0.25)	-17.4	0.23
pRIFLE R	9 (45%)	22 (40.7%)		0.79
pRIFLE I	7 (35%)	17 (31,5%)		0.78
pRIFLE F	4 (20%)	15 (27.8%)		0.56
Лактат (ммоль/л)	7.8 (6.6;14.6)	6.7 (5,9;10.4)	19.1	0.12
Градиент руки/ноги (мм. рт.ст.)	33 (24;44)	41 (28;49)		0.07
ФВ ЛЖ (%)	50 (39;68)	59 (49;68)		0.04
Индекс КДО ЛЖ (мл/ м ²)	40.9 (28;54)	34.7 (26.6;50.5)		0.29
Инотропный индекс	2.5 (0;6)	5 (1;7.5)		0.18

Z score проксимальной части дуги аорты	-1.4 (-0.5;-2.2)	-2.7 (-2.3;-4.7)		0.013
Z score дистальной части дуги аорты	-2.8 (-2;-3.5)	-3.6 (-2.8;-4.3)		0.032
Z score перешейка аорты	- 5.8 (-5;-6.5)	- 5.9 (-5.3;-7.6)		0.45
СЛК до операции (%)	56.6 (52;59)	55.9 (53;58)		0.69
Маловесные пациенты	5 (25%)	8 (14.8%)		0.31
ИВЛ до операции	8 (40%)	20 (37%)		>0.99
Сопутствующие аномалии:				
Стеноз аортального клапан	1 (5%) 2 (10%)	3 (5.5%) 4 (7.4%)		>0.99 0.65
Аномалия МК	8 (40%)	21 (38.8%)		>0.99
ДМЖП	4 (20%)	19 (35.2%)		0.26
ДМПП	2 (10%)	2 (3.7%)		0.29
ЧАДЛВ				

рRIFLE: Risk-риск, Injury-повреждение, failure-недостаточность, loss-потеря, end stage renal disease-терминальная почечная недостаточность, ФВ-фракция выброса, ЛЖ-левый желудочек, КДО-конечный диастолический объем, СЛК-сердечно-легочный коэффициент, ИВЛ-искусственная вентиляция легких, МК-митральный клапан, ДМЖП-дефект межжелудочковой перегородки, ДМПП-дефект межпредсердной перегородки, ЧАДЛВ-частичный аномальный дренаж легочных вен.

Как видно из таблицы 2, группы не сбалансированы по возрасту, весу, полу, площади поверхности тела и лактата. Достоверно отличались между группами такие параметры, как Z score проксимальной и дистальной дуги аорты, которые были ниже в группе первичной хирургической коррекции в то время, как фракция выброса левого желудочка была ниже в группе паллиативного стентирования перешейка аорты.

Чтобы уменьшить влияние систематической ошибки отбора и потенциального смещения, был использован метод «propensity score matching». В модель были включены следующие предоперационные данные: пол, возраст, вес и площадь поверхности тела, уровень лактата. Все пациенты, которые подходили согласно критериям

включения и исключения, были включены в исследование.

Подробная характеристика пациентов, участвующих в исследовании, представлена в Таблице 3.

В общей когорте пациентов преобладали мальчики 23 (57.5%) против 17 девочек (42,5%). В группе стентирования 12 (60%) мальчиков против 8 (40%) девочек, в группе хирургии 11 (55%) мальчиков против 9 (35%) девочек.

Таблица 3
Базовые характеристики после «propensity score matching»

Признаки	Группа паллиативного стентирования аорты (n-20)	Группа первичной хирургической (n-20)	d	p
	МЕ (межквартильный интервал)/числовой показатель (%)			
Пол (муж)	12 (60%)	11 (55%)	3.6	>0.99
Возраст (дни)	14 (7.5;26.5)	13 (6.5;28)	6.1	0.78
Вес (кг)	3.3 (2.9;3.7)	3.3 (2.7;3.7)	1.4	0.94
Площадь поверхности тела (м ²)	0.220 (0.2;0.24)	0.215 (0.19;0.23)	9.8	0.71
Маловесные пациенты	5 (25%)	4 (20%)		>0.99
Градиент руки/ноги (мм рт.ст.)	33 (24;44)	35 (25.5;42.5)		0.86
ФВ ЛЖ (%)	50 (39;68)	54 (41.5;62)		0.48
Индекс КДО ЛЖ (мл/ м ²)	40.9 (28;54)	36 (25;52)		0.25
Z score проксимальной части дуги аорты	-1.4 (-0.5;-2.2)	-1.9 (-0.9;-2.6)		0.06
Z score дистальной части дуги аорты	-2.8 (-2;-3.5)	-3.1 (-2.2;-3.8)		0.11
Z score перешейка аорты	- 5.8 (-5;-6.5)	- 6 (-5.4;-8.2)		0.35
СЛК до операции (%)	56.6 (52;59)	56 (52.5;60)		0.91
Лактат (ммоль/л)	7.8 (6.6;14.6)	7.4 (6;12.9)	8.2	0.74
Илотропный индекс	2.5 (0;6)	2.5 (0;5)		0.81
pRIFLE R	9 (45%)	8 (40%)		>0.99
pRIFLE I	7 (35%)	6 (30%)		>0.99
pRIFLE F	4 (20%)	6 (30%)		0.72
ИБЛ до операции	8 (40%)	6 (30%)		0.74
Сопутствующие аномалии:				
Стеноз аортального клапан	1 (5%)	1 (5%)		>0.99
Аномалия МК	2 (10%)	0 (0%)		0.48
ДМЖП	8 (40%)	10 (50%)		0.75
ДМПП	4 (20%)	8 (40%)		0.30
	2 (10%)	0 (0%)		0.48

ЧАДЛВ				
-------	--	--	--	--

pRIFLE: Risk-риск, Injury-повреждение, failure-недостаточность, loss-потеря, end stage renal disease-терминальная почечная недостаточность, ФВ-фракция выброса, ЛЖ-левый желудочек, КДО-конечный диастолический объем, СЛК-сердечно-легочный коэффициент, ИВЛ-искусственная вентиляция легких, МК-митральный клапан, ДМЖП-дефект межжелудочковой перегородки, ДМПП-дефект межпредсердной перегородки, ЧАДЛВ-частичный аномальный дренаж легочных вен.

Смещение по признаку (confounding by indication), $p=0.54$

После «propensity score matching» группы сбалансировались по возрасту, весу, полу, площади поверхности тела и лактату. Достоверных отличий по базовым характеристикам между группами нет.

Среди сопутствующих заболеваний самой частой патологией были септальные дефекты. Самый частый пороком среди септальных дефектах – дефект межжелудочковой перегородки, который был отмечен у 40% пациентов в группе паллиативного стентирования, в группе первичной хирургической коррекции у 50% новорожденных.

Подводя итог описанию характеристик пациентов, можно заключить, что сравниваемые группы оказались сопоставимы по основным клинικο-демографическим параметрам, исходному функциональному статусу, распространенности сопутствующих заболеваний, ЭхоКГ и МСКТ показателям.

В подавляющем большинстве случаев дооперационное обследование пациентов и подготовка к хирургическому лечению занимало не более 2 суток.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЛИАТИВНОГО СТЕНТИРОВАНИЯ (КАК ПЕРВОГО ЭТАПА КОМБИНИРОВАННОЙ КОРРЕКЦИИ ПОРОКА) И ПЕРВИЧНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Летальность в группе паллиативного стентирования также составила 2 (10%) случая в то время, как в группе первичной хирургической коррекции - 11 (55.5%)

случаев, $p=0.048$. Причиной смерти у пациентов в группе паллиативного стентирования был некротический энтероколит, развившийся у новорожденных с низкой массой тела на 3- и 5-ые сутки после стентирования перешейка аорты. Послеоперационные характеристики и осложнения раннего послеоперационного периода представлены в Таблице 4.

Таблица 4

Послеоперационные характеристики и осложнения раннего послеоперационного периода

Параметры	Группа паллиативного стентирования (n=20)	Группа первичной хирургической коррекции (n=20)	P
	МЕ (межквартильный интервал)/числовой показатель (%)		
Время ИВЛ (дни)	2.5 (1;7.5)	4 (3;9.5)	0.11
Время ОРИТ (дни)	5 (4;8.5)	7.5 (4;11.5)	0.23
СЛК	54 (51.5;60)	53 (51;55.5)	0.22
ФВ ЛЖ (%)	70.5 (65.5;70.6)	72 (66;78)	0.61
Индекс КДО ЛЖ (мл/ м ²)	37.7 (32.3;44)	31.1 (26;40.3)	0.12
Острое повреждение почек (pRIFLE)	7 (35%)	13 (65%)	0.11
R	5 (25%)	2 (10%)	0.40
I	2 (10%)	5 (25%)	0.40
F	0 (0%)	6 (30%)	0.020
Перитонеальный диализ	2 (10%)	11 (55%)	0.048
Градиент руки/ноги (мм рт.ст.)	12 (9;15)	7.5(6;9)	0.11
Индекс кардиотонической поддержки	3 (1;5)	10.3 (5.8;13.3)	<0.01
Лактат (ммоль/л) через 24 часа	2.3 (1.7;3)	7.9 (5.1;11.2)	<0.01
Осложнения раннего п/о периода, n (%)	8 (40%)	16 (80%)	0.02
Повреждение возвратного нерва, n (%)	0 (0%)	1(5%)	>0.99
Пневмония, n (%)	0 (0%)	4 (20%)	0.11
Абдоминальный синдром, n (%)	4 (20%)	10 (50%)	0.09
Нагноение мягких тканей, n (%)	0 (0%)	1(5%)	>0.99
Тромбоз бедренных артерий, n (%)	1 (5%)	0 (0%)	>0.99
Полиорганная недостаточность, n (%)	2 (10%)	10 (50%)	0.051
Хилоторакс, n (%)	0 (0%)	1 (5%)	>0.99
Сдавление бронхов или трахеи, n (%)	0 (0%)	1 (5%)	>0.99

Парадоксальная гипертензия, n (%)	2 (10%)	0 (0%)	0.48
Время госпитального периода (дни)	10 (8;12)	24 (20;27)	<0.01
Летальность, n (%)	2 (10%)	11 (55.5%)	0.048

ИВЛ-искусственная вентиляция легких, ОРИТ-отделение реанимации и интенсивной терапии, СЛК-сердечно-легочный коэффициент, ФВ-фракция выброса, КДО-конечный диастолический объем, ЛЖ-левый желудочек, pRIFLE: R-риск, I-повреждение, F-недостаточность.

Острое повреждение почек в стадии недостаточности, почечная недостаточность, требующая перитонеального диализа, индекс кардиотонической поддержки, лактат через 24 часа и время госпитализации в раннем послеоперационном периоде были выше в группе первичной хирургической коррекции. Однофакторный и многофакторный анализ для летальности представлены в Таблице 5.

Таблица 5

Однофакторный и многофакторный логистический регрессионный анализ для летальности

Параметры	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
Маловесные пациенты	4.8 (1.8;7.9)	0.04	5.2 (0.91;13)	0.66
Z score проксимальной дуги аорты до операции	0.65 (0.45;0.95)	0.028	0.94 (0.42;2.2)	0.88
Z score дистальной дуги аорты до операции	0.45 (0.23;0.85)	0.015	0.18 (0.03;1.02)	0.053
Индекс кардиотонической поддержки	1.3 (1.09;1.7)	<0.01	1.17 (0.88;1.5)	0.22
Абдоминальный синдром	18 (3.3;96)	<0.01	27.8 (0.3; 253)	0.10
Полиорганная недостаточность	41 (6;288)	<0.01	102 (3.5;295)	<0.01
Почечная недостаточность	11 (2;60)	<0.01	5.1 (0.6; 41)	0.47
Группа открытой хирургии	11 (1.9;61)	<0.01	39 (0.01;121)	0.43

При проведении многофакторного анализа единственным фактором риска явилась полиорганная недостаточность, которая увеличивала шанс летального исхода в 102 раза.

Однофакторный и многофакторный анализ для острого повреждения почек, требующего проведения перитонеального диализа представлены в Таблице 6.

Таблица 6

Однофакторный и многофакторный логистический регрессионный анализ для острого повреждения почек, требующего перитонеального диализа

Параметры	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95%ДИ)	p	ОШ (95%ДИ)	p
Время ИВЛ	1.16 (1.01;1.3)	0.045	1.2 (0.97;1.5)	0.07
Индекс кардиотонической поддержки, 24 часа	1.2 (1.04;1.4)	0.014	0.99 (0.78;1.2)	0.96
Группа открытой хирургии	16.7 (2.9;94)	0.001	17.6 (1.3;238)	0.03
Полиорганная недостаточность	11 (2.2;53)	0.003	2.95 (0.36;24)	0.31
Операции в условиях ИК	7.6 (1.7;35)	0.029	10.2 (0.45;47)	0.56

Как видно из таблицы 6, единственным фактором риска была группа открытой хирургии, которая увеличивала шанс острого повреждения почек в 17.6 раза.

Однофакторный и многофакторный анализ для полиорганной недостаточности представлены в Таблице 7.

Таблица 7

Однофакторный и многофакторный логистический регрессионный анализ для полиорганной недостаточности

Параметры	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95%ДИ)	p	ОШ (95%ДИ)	p
Возраст	0.95 (0.91;0.99)	0.018	0.96 (0.88;1.05)	0.46
Площадь поверхности тела	0.017 (0.007;0.40)	0.012	6.3 (0.24;28)	0.36
Вес	0.78 (0.64;0.96)	0.019	9.5 (0.28;321)	0.20
Лактат после операции	1.02 (1.01;1.1)	0.03	1.04 (0.88;1.2)	0.56
СЛК после операции	0.98 (0.97;0.99)	0.016	1.03(0.95;1.15)	0.49
Фракция выброса ЛЖ после операции	0.98 (0.95;0.99)	0.007	0.96 (0.89;1.04)	0.41

Группа открытой хирургии	11 (2.6;44)	0.001	22.8 (4.1;302)	0.02
Операции в условиях ИК	4.8 (1.3;19)	0.045	2.2 (0.04;56)	0.96

Единственным фактором риска была группа первичной хирургической коррекции, которая увеличивала шанс полиорганной недостаточности в 22.8 раза.

После стабилизации гемодинамики радикальная коррекция порока выполнена всем выжившим 18 (90%) пациентам. В ранние сроки (в течение первых 3/х недель после стентирования КоА) радикальная коррекция выполнена 12 (60%) пациентам, в более поздние сроки - 6 (30%) пациентам (рисунок 5).



Рисунок. 5 Удаленный сегмент аорты вместе с коронарным стентом.

Проведена оценка результатов коррекции порока, летальности и ранних послеоперационных осложнений в группах комбинированной коррекции (паллиативное стентирование+радикальная коррекция порока) и первичной хирургической коррекции порока.

Ранние послеоперационные осложнения, хирургические доступы, типы анастомозов представлены в Таблице 8.

Таблица 8

Сравнения ранних хирургических результатов: комбинированная (паллиативное стентирование+радикальная коррекция)/первичная хирургическая коррекция

Параметры	Группа комбинированной коррекции (n-18)	Группа первичной хирургической коррекции (n-20)	p
	ME (межквартильный интервал)/числовой показатель (%)		

Стернотомия (ИК)	16 (88.8%)	9 (45%)	<0.01
Боковая торакотомия	2 (11.2%)	11 (55%)	<0.01
ИК	16 (88.8%)	9 (45%)	<0.01
Нормотермия	2 (11.2%)	11 (55%)	<0.01
Косой расширенный анастомоз	5 (27.7%)	11 (55%)	0.11
Пластика дуги аорты заплатай из ЛГ	13 (72.3%)	7 (35%)	0.028
Ascending Sliding	0 (0%)	1 (5%)	>0.99
Анастомоз «конец в бок»	0 (0%)	1 (5%)	>0.99
Время операции	191 (154;209)	194 (144;212)	0.91
Кровопотеря (мл/кг)	7.1 (4.6;9.2)	8.1 (6.4;10.3)	0.29
Диурез (мл/кг/ч)	5.5 (4.1;6.4)	2.3 (1.4;3.9)	<0.01
Время ИВЛ (дни)	5 (3;7)	4 (3;9.5)	0.61
Время ОРТ (дни)	7 (5;10)	7.5 (4;11.5)	0.81
СЛК после операции	53 (51;58)	53 (51;55.5)	0.66
ФВ ЛЖ (%)	71 (66;72)	72 (66;78)	0.75
Индекс КДО ЛЖ (мл/ м ²)	32 (28;39)	31.1 (26;40.3)	0.79
Острое повреждение почек (pRIFLE)	8 (44.4%)	13 (65%)	0.32
R	6 (33.3%)	2 (10%)	0.11
I	2 (11.1%)	5 (25%)	0.41
F	0 (0%)	6 (30%)	0.02
Перитонеальный диализ	2 (11.1%)	11 (55%)	<0.01
Градиент руки/ноги (мм рт.ст.)	8 (4;19)	7.5(6;9)	0.45
Индекс кардиотонической поддержки	6 (3;7.5)	10.3 (5.8;13.3)	0.041
Лактат (ммоль/л) через 24 часа	1.9 (1.5;2.4)	7.9 (5.1;11.2)	<0.01
Z score проксимальной дуги аорты	0.2 (-1.3; 0.6)	0.1 (-1;0.4)	0.54
Z score дистальной дуги аорты	0.6 (0.15;1.2)	0.7 (-0.1;1)	0.23
Осложнения раннего п/о периода, n (%)	9 (50%)	16 (80%)	0.08
Повреждение возвратного нерва, n (%)	2 (11.1%)	1(5%)	>0.99
Пневмония, n (%)	0 (0%)	4 (20%)	0.10
Абдоминальный синдром, n (%)	1 (5.55%)	10 (50%)	<0.01
Нагноение мягких тканей, n (%)	0 (0%)	1(5%)	>0.99
Тромбоз бедренных артерий, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	>0.99
Полиорганная недостаточность, n (%)	0 (0%)	10 (50%)	<0.01
Хилоторакс, n (%)	0 (0%)	1 (5%)	0.56
Сдавление бронхов или трахеи, n (%)	0 (0%)	1 (5%)	>0.99

Парадоксальная гипертензия, n (%)	4 (22.2%)	0 (0%)	0.041
Время госпитального периода (дни)	18 (15;22)	24 (20;27)	0.23
Летальность	0 (0%)	11 (55,5%)	<0.01

ИК-искусственное кровообращение, ЛГ-легочный гомографт, ИВЛ-искусственная вентиляция легких, ОРИТ-отделение реанимации и интенсивной терапии, СЛК-сердечно-легочный коэффициент, ФВ-фракция выброса, КДО-конечный диастолический объем, ЛЖ-левый желудочек, pRIFLE: R-риск, I-повреждение, F-недостаточность.

Из таблицы 8 видно, что достоверно отличались темп диуреза и парадоксальная гипертензия, которые были выше в когорте пациентов после стентирования перешейка аорты, в то время как летальность, полиорганная недостаточность, абдоминальный синдром, пневмония, лактат, инотропный индекс, острая почечная недостаточность, требующая перитонеального диализа и почечная дисфункция в стадии недостаточности (по pRIFLE) была выше в когорте открытой хирургии.

ОТДАЛЕННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПАЛЛИАТИВНОГО СТЕНТИРОВАНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

В отдаленном периоде летальных исходов не было.

При ИТТ-анализе свободы от летального исхода выявили статистически достоверную разницу: свобода от летальности через 1 месяц в группе паллиативного стентирования составила 90% (95% ДИ от 65% до 97%), в то время как в группе первичной хирургической коррекции 45% (95% ДИ от 23% до 64%) Log-rank test, $p < 0.01$ (рисунок 6).

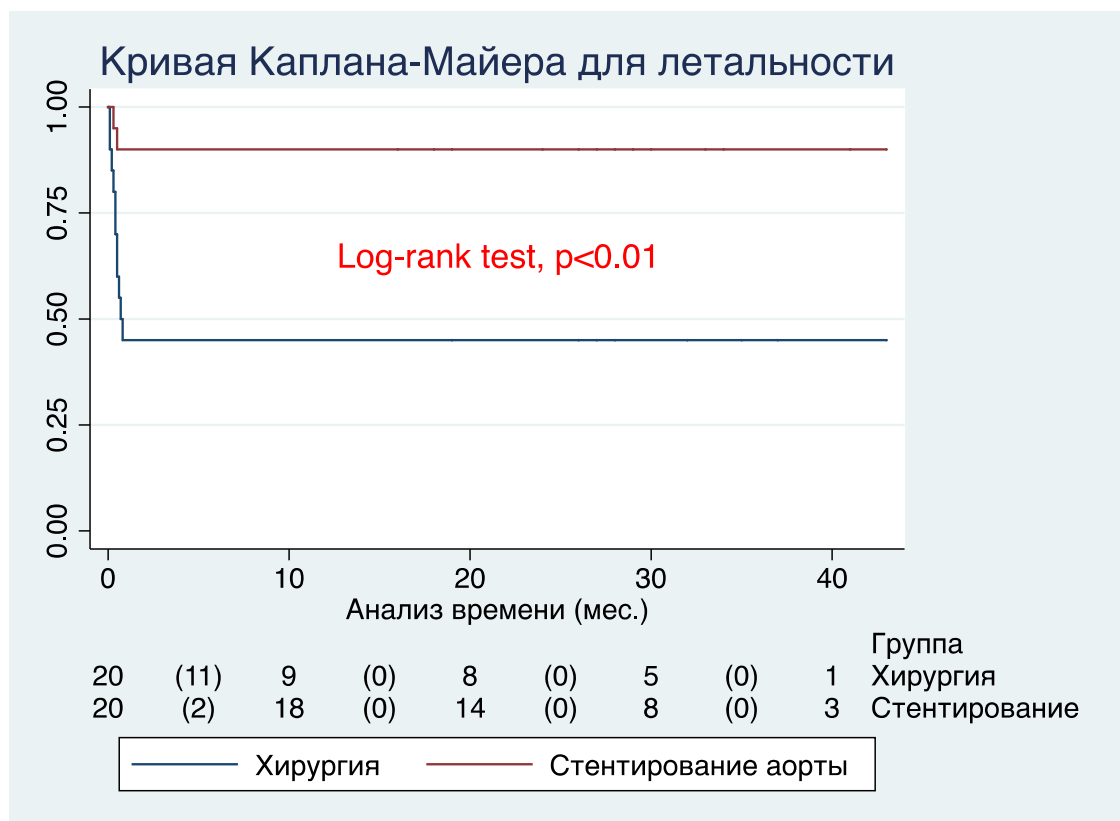


Рисунок 6. Кривая Каплана-Майера для летальности.

Медиана периода наблюдения за пациентами составил 24 (20;35) месяца. Отдаленные осложнения имелись у 7 (38.9%) в группе паллиативного стентирования и 4 (44.4%) в группе первичной хирургической коррекции, $p > 0.99$. Спектр отдаленных осложнений представлен в Таблице 9.

Таблица 9

Параметры	Осложнения в отдаленном периоде		P
	Группа паллиативного стентирования (n-18)	Группа первичной хирургической коррекции (n –9)	
	N (%)		
Рекоарктация аорты	3 (16.7%)	2 (22.2%)	>0.99
Артериальная гипертензия	6 (33.3%)	4 (44.4%)	0.68
Аневризмы аорты	0 (0%)	0 (0%)	>0.99
Стеноз устья подключичной артерии	1 (5.55%)	0 (0%)	>0.99

Из таблицы 9 видно, что отдаленные осложнения не отличались между группами.

Рекоарктация аорты

При ИТТ-анализе свободы от рекоарктации не выявили статистически достоверной разницы: свобода от рекоарктации через 10 месяцев в группе паллиативного стентирования составила 83,3%, (95% ДИ от 56,7% до 94,3%), в первичной хирургической коррекции 77,7% (95% ДИ от 36,5% до 93,9%), Log-rank test, $p=0.70$ (рисунок 7).

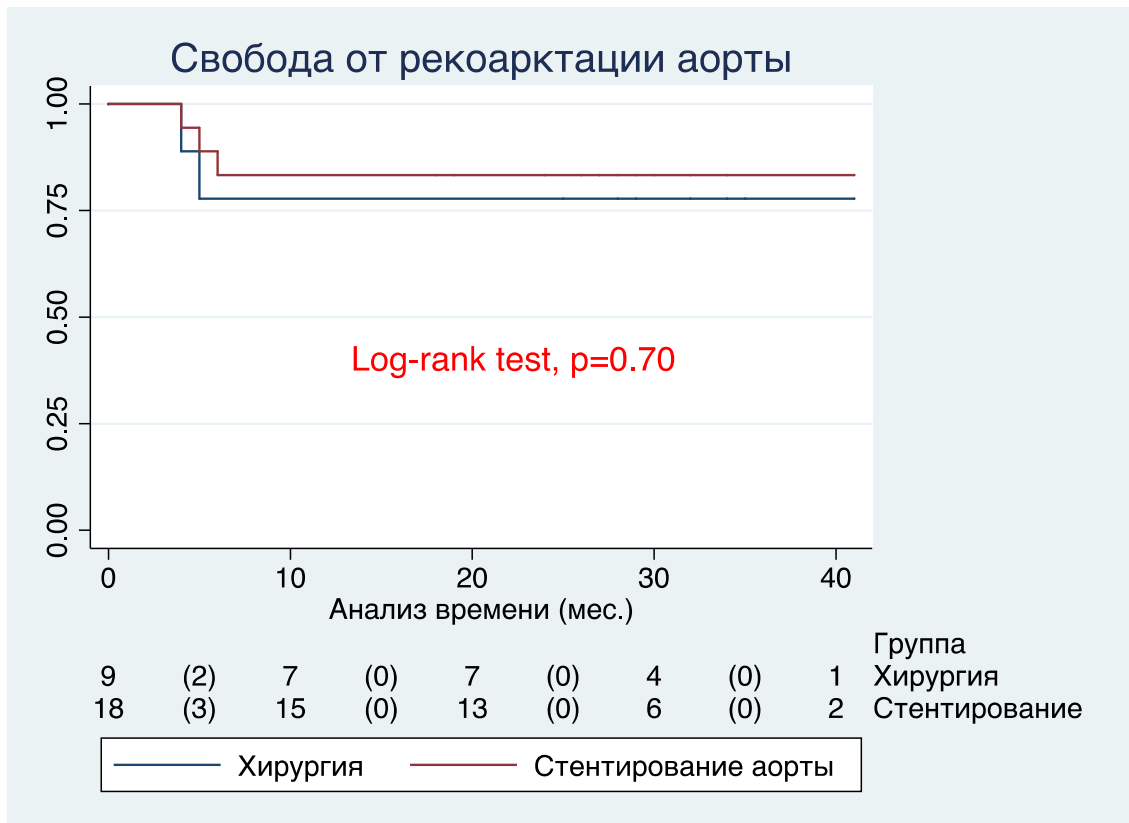


Рисунок 7. Свобода от рекоарктации аорты.

Единственными факторами рисками рекоарктации аорты являются вес ребенка, снижающий риск рекоарктации аорты на 165% и поздняя реконструкция дуги аорты после паллиативного стентирования, которая увеличивает риск рекоарктации аорты в 108 раз.

Применение ROC анализа показало, что вес влияет на рекоарктацию аорты, площадь под ROC кривой - 0,07 95% ДИ(0,001;0,16), точка «cutpoint» составила 2.9 кг с чувствительность. – 88.5% и специфичностью – 77.5%, $p=0.043$ (рисунок 8).

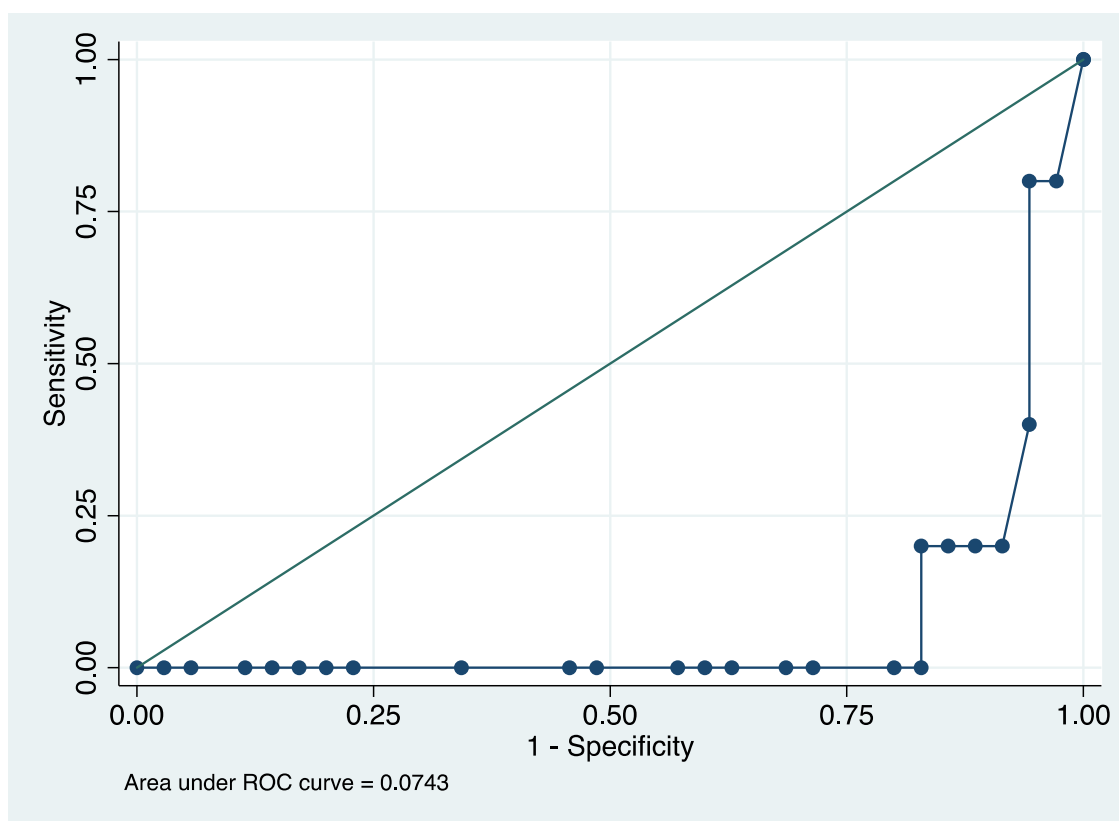


Рисунок 8. ROC анализ влияния веса на рекоарктацию аорты.

Лечение рекоарктации аорты всегда начиналось с баллонной дилатации суженного участка аорты, однако в 100% из-за выраженного фиброза она была не эффективна, оставался высокий градиент между руками и ногами (средний градиент 38 (32;45) мм.рт.ст.), поэтому всем пациентам была выполнена радикальная коррекция в группе паллиативного стентирования и повторная реконструкция дуги аорты в группе первичной хирургической коррекции с хорошим гемодинамическим результатом. В 4 случаях (80%) резекция суженного участка аорты с формированием косога расширенного анастомоза и в 1 случае (20%) непрямая истмопластика заплатой из легочного гомографта.

Артериальная гипертензия

Анализ свободы от артериальной гипертензии при ИТТ анализе не показал статистически достоверной разницы: свобода от артериальной гипертензии через 30 месяцев в группе паллиативного стентирования составила 60,9% (95% ДИ от 31,6% до 80,8%), в группе первичной хирургической коррекции 55,5% (95% ДИ от 20,4% до 80,5%) Log-rank test, $p=0.90$ (рисунок 9).

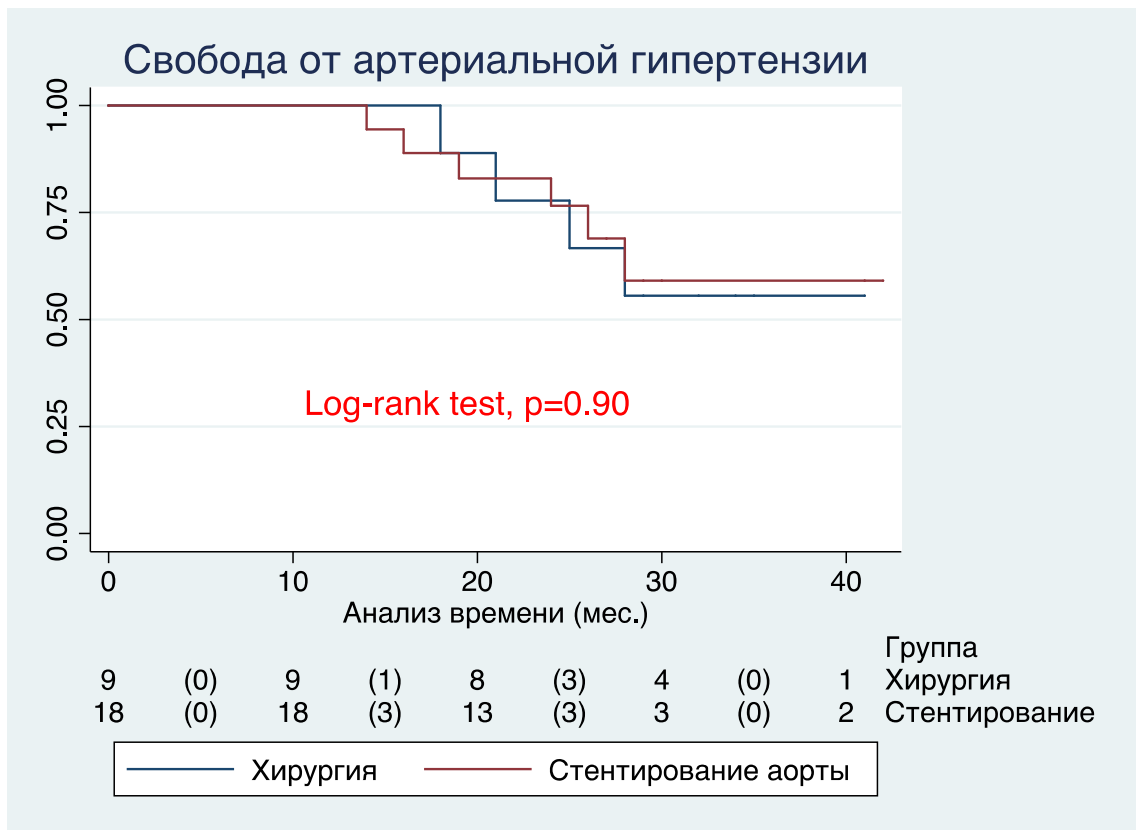


Рисунок 9. Свобода от артериальной гипертензии.

Факторами риска артериальной гипертензии были фиброэластоз эндокарда, возраст ребенка и аортопластика заплатой из легочного гомографта.

Пациенты с артериальной гипертензией получали однокомпонентную (ингибитор АПФ) или двухкомпонентную (ингибитор АПФ, при необходимости добавлялись β -блокаторы) антигипертензивную терапию, согласно клиническим рекомендациям.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенное исследование имеет ограничения, связанные с ретроспективным дизайном. Исследование выполнено в одном центре. Данные, полученные в ходе одноцентровых исследований трудно экстраполировать на общую популяцию ввиду возможных индивидуальных особенностей диагностики, лечения и ведения пациентов с данной нозологией. Малое количество пациентов могло повлиять на результаты исследования. Исследование было частично предвзятым из-за того, что две группы сравнивались в разные периоды времени.

ВЫВОДЫ

1. Паллиативное стентирование критической коарктации аорты (как первый этап комбинированной коррекции порока) сопровождается меньшей летальностью в госпитальном периоде в сравнении с первичной хирургической коррекцией (10% против 55.5%, $p=0.048$). Полиорганная недостаточность в раннем послеоперационном периоде является независимым фактором риска (ОР 102; 95%ДИ 3.5-295, $p<0.01$) летального исхода.

2. Пациенты с критической коарктацией аорты после первичной хирургической коррекции имеют более высокую частоту возникновения ранних послеоперационных осложнений в сравнении с паллиативным стентированием (первым этапом комбинированной коррекции порока) (80% против 40%, $p=0.02$).

3. Единственным фактором риска полиорганной недостаточности (ОР 22.8; 95%ДИ 4.1-302, $p=0.03$) и/или острой почечной недостаточности (ОР 17.6; 95%ДИ 1.3-238, $p=0.02$) является первичная хирургическая коррекция порока. Операции в условиях искусственного кровообращения являются основным фактором риска развития абдоминального синдрома (ОР 19; 95%ДИ 4.8-280, $p=0.01$).

4. Отдаленные осложнения не отличаются между группами и имеют равную частоту возникновения, $p>0.99$.

5. Факторами риска развития рекоарктации являются дети с массой тела менее 2.9 кг (ОР 0.035; 95%ДИ 0.001-0.92, $p=0.045$) и пациенты с поздней радикальной коррекцией в группе паллиативного стентирования перешейка аорты (ОР 108; 95%ДИ 32-360, $p=0.014$). Факторами риска артериальной гипертензии являются фиброэластоз эндокарда (ОР 12.7; 95%ДИ 1.7-33.7, $p=0.021$), возраст пациента на момент операции (ОР 1.04; 95%ДИ 1.01-1.09) и метод хирургической коррекции – аортопластика заплатой из легочного гомографта (ОР 15; 95%ДИ 2.1-54, $p=0.019$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении паллиативного стентирования перешейка аорты рекомендуется использовать интродьюсер и рабочие катетеры диаметром не более 4 Fr во избежание повреждения целевой артерии.
2. Рекомендовано при паллиативном стентировании у новорожденных весом 3 кг и более пунктировать бедренную артерию.
3. У новорожденных весом менее 3 кг рекомендовано выполнять паллиативное стентирование через гибридный доступ с выделением сонной артерии, подмышечной артерии или через брюшную аорту и последующей установкой интродьюсера.
4. Рекомендуется выполнять эксплантацию стента и радикальную коррекцию порока сроком не позднее 3 недель с момента паллиативного стентирования.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

1. Рзаева К.А., Сойнов И.А., Горбатов А.В., Кулябин Ю.Ю., Войтов А.В., Иванцов С.М., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В. Критическая коарктация аорты. Возможности диагностики и методов хирургической коррекции коарктации аорты у новорожденных. **Патология кровообращения и кардиохирургия.** 2020;24(2):46-62.
2. Рзаева К.А., Сойнов И.А., Горбатов А.В., Архипов А.Н., Войтов А.В., Кулябин Ю.Ю., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В. Паллиативное стентирование коарктации аорты у новорожденных в критическом состоянии. **Детские болезни сердца и сосудов.** 2022; 4 (19): 304-311.
3. Рзаева К.А., Сойнов И.А., Горбатов А.В., Архипов А.Н., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В. Оптимальны ли результаты паллиативного стентирования у новорожденных с критической коарктацией аорты? **Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.** 2023; 3 (65): 277-285.

4. Сойнов И.А., Горбатов Ю.Н., Кулябин Ю.Ю., Берген Т.А., Рзаева К.А., Велюханов И.А., Ничай Н.Р., Архипов А.Н. Оценка перфузиологической органопротекции у новорожденных и младенцев после хирургической коррекции гипоплазии дуги аорты // **Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2023. – Т. 65. №3. – С. 294-305.