

На правах рукописи

ЖУМАНОВ АСАН ПЕРНЕУЛЫ

**«РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА
ИСКУССТВЕННОМ СТВОЛЕ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ,
ИМПЛАНТИРОВАННОМ ПРИ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ
ПОРОКОВ СЕРДЦА»**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

3.1.20. Кардиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

МОСКВА – 2023

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научные руководители:

Д.м.н., профессор, академик РАН
Доктор медицинских наук

Подзолков Владимир Петрович
Данилов Тимур Юрьевич

Официальные оппоненты:

Иванов Алексей Сергеевич - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кардиохирургическим отделением №2 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России.

Сухарева Галина Эриковна - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры педиатрии с курсом детских инфекционных болезней ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского.

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

Защита диссертации состоится «01» декабря 2023 г. в «15-00» часов на заседании диссертационного совета 21.1.038.01 при ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (121552, Москва, Рублевское шоссе 135, конференц-зал №- 2).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава РФ и на сайтах www.bakulev.ru Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «30» октября 2023 г.

Ученый секретарь:

диссертационного совета 21.1.038.01
доктор медицинских наук

Газизова Д.Ш.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность

В хирургии врожденных пороков сердца (ВПС), сопровождающихся патологией выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ), часто имплантируют экстракардиальные кондуиты для восстановления анатомической связи между правым желудочком (ПЖ) и легочной артерией (ЛА). До сих пор отсутствуют данные об идеальном варианте кондуита. Осложнения, связанные с имплантацией искусственного ствола ЛА, имеют широкий спектр и обусловлены отсутствием его «роста», развитием структурно-дегенеративных изменений, инфекционными процессами и др. Как и все имплантируемые протезы в отдаленные сроки после операции кондуиты не лишены отрицательных моментов, к которым относятся обструкция кровотока, развитие недостаточности на клапане кондуита, а также ряд других осложнений определяющих необходимость выполнения повторных вмешательств у этой категории больных.

В работах различных авторов отсутствует единое мнение об оптимальном подходе к хирургическому лечению осложнений, обусловленных применением кондуита при сложных ВПС. В целом ряде исследований подчеркивается выбор в пользу полной замены кондуита (M. Bielefeld et al., (2001); S. Mohammadi et al. (2005), M. Koh et al., (2005); T. Loukanov et al (2007); B. Askovich et al. (2007); M. Ruzmetov et al., (2012). Другие авторы считают оправданной реконструкцию кондуита путем расширения его передней стенки, отмечая относительную безопасность и высокую эффективность этого метода (Подзолков В.П. с соавт., (2000, 2013); Danielson G. et al., (1987) ; Cerfolio R. et al., (1995); J. Zachariah et al. (2009)). В серии

сообщений из Американской клиники Мейо авторы (Dearani J. et al., 2003; Bermudez C.A. et al., 2004) указывают, что реконструкция искусственного ствола ЛА является оптимальным методом его коррекции.

На данный момент вопрос выбора той или иной методики реконструкции искусственного ствола ЛА остается открытым. Еще одним дискуссионным вопросом является необходимость имплантации клапана при устранении дисфункции кондуита.

Как известно, выраженная легочная регургитация с течением времени приводит к дилатации ПЖ, что влечет за собой развитие его дисфункции. Ее проявлениями являются правожелудочковая недостаточность, нарушения ритма сердца, развитие и прогрессирование трикуспидальной недостаточности и др. [Данилов Т.Ю. с соавт. 2008; Dearani J. et al. 2003; Bermudez C.A. et al. 2004]. Ряд авторов (Ch. Bermudez et al. (2004) считают необходимым во время реконструкции кондуита имплантировать запирающий элемент – клапан. С другой стороны, существует мнение, что определяющим фактором в клиническом статусе пациента с имплантированным искусственным стволом ЛА является его стеноз, а не недостаточность клапана кондуита (J. Zachariah et al. (2009).

В многочисленных работах (Alvarez-Fuente M. et al., 2017; Stark J. et al., 1998; Brown J. et al., 2005; Mohammadi S. et al., 2005; Rodefeld M. et al., 2008; Zachariah J. et al., 2009; Ruzmetov M. et al., 2012) представлены решения проблем хирургического устранения осложнений, связанных с имплантированными кондуитами. В данных работах с учетом предшествующих вмешательств по устранению стеноза кондуита между ПЖ и ЛА, оценивались такие переменные, как возраст пациента, размер, тип, позиция

имплантированного кондуита, исходный диагноз и др., которые являются факторами, определяющими необходимость последующих повторных вмешательств на кондуите. Для расширения ранее имплантированного кондуита могут применяться различные биологические и синтетические материалы, выбор которых также может оказывать значительное влияние на эффективность реконструктивной операции. Таким образом, на основании анализа современной литературы, в которой представлен опыт повторных вмешательств на кондуитах в позиции ВОПЖ, можно сделать вывод, что вопрос о выборе той или иной методики реконструкции искусственного ствола ЛА остается открытым. Для оптимизации подходов к решению вопроса о коррекции дисфункции кондуитов в позиции ВОПЖ необходимо детально изучить непосредственные и отдаленные результаты повторных операций, что поможет определиться в выборе того или иного метода.

Цель исследования – Оптимизация результатов реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА, имплантированном при радикальной коррекции врожденного порока сердца (РК ВПС).

Задачи исследования:

1. Оценить непосредственные результаты реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА, имплантированном при РК ВПС.
2. Оценить отдаленные результаты реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА, имплантированном при РК ВПС.
3. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов и долгосрочной эффективности реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА в зависимости от имплантации клапанного

запирательного элемента (моностворки) и материала, примененного для расширения искусственного ствола ЛА.

4. Провести анализ объемно-функциональных показателей ПЖ сердца в раннем и отдаленном периодах после различных вариантов реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА.

5. Разработать оптимальные варианты (методики) реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА в зависимости от причин его дисфункции и показателей гемодинамики.

Научная новизна исследования

Настоящая диссертационная работа является первым обобщающим клиническим исследованием в нашей стране, посвященным сравнительному анализу результатов и долгосрочной эффективности реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА в зависимости от имплантации клапанного запирательного элемента и оптимизации результатов реконструктивных операций на искусственном стволе ЛА, имплантированном при радикальной коррекции ВПС. Достаточный материал, на котором базируется диссертационное исследование с оценкой результатов повторных вмешательств, позволят разработать тактику и определить оптимальные методы коррекции дисфункции искусственного ствола ЛА, что позволит представить рекомендации, направленные на снижение летальности и улучшение результатов у данной категории больных.

Положения, выносимые на защиту

Обструкция искусственного ствола ЛА, имплантированного при РК сложных ВПС, является основным осложнением, требующим коррекции в отдаленные сроки после операции.

Открытые хирургические операции являются эффективным методом коррекции дисфункции искусственного ствола ЛА.

Реконструкция искусственного ствола ЛА заплатой без моностворчатого клапана у пациентов без легочной гипертензии при низком легочно-сосудистом сопротивлении является оптимальным методом хирургической коррекции обструкции искусственного ствола ЛА.

Реализация результатов работы

Основные научные положения, сформулированные в диссертации, нашли применение в ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России и рекомендуются для использования в клинической практике в других кардиохирургических и кардиологических центрах.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе 5 статей в ведущих научных изданиях, рецензируемых ВАК.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 158 страницах машинописного текста. Список литературы включает 25 отечественных и 110 зарубежных источников. Диссертация иллюстрирована 36 таблицами и 53 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методы исследования

Проведено комплексное обследование пациентов для оценки их исходного состояния и результатов хирургического лечения. При поступлении изучали данные анамнеза жизни пациента, историю болезни, жалобы, амбулаторные карты, хранящиеся медицинские документы и автоматизированную историю болезни MedWork,

используемую в ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» Минздрава России. Оценивались функциональный класс (**ФК**) больных на основании Нью-Йоркской классификации кардиологов и толерантность к физической нагрузке. Выявленные симптомы, указывающие на недостаточность кровообращения, распределяли в соответствии с классификацией В.Х.Василенко-Н.Д.Стражеско (1935).

В соответствии с протоколами, разработанными в нашем Центре, в отделении хирургии ВПС, все пациенты проходили предоперационную электрокардиографию (**ЭКГ**), рентгенографию грудной клетки, эхокардиографию (**ЭхоКГ**) и катетеризацию полостей сердца и ангиокардиография (**АКГ**) и выборочно перед коррекцией дисфункций кондуита проводились мультиспиральная компьютерная томография (**МСКТ**) сердца с контрастным усилением.

Непосредственные результаты реконструктивных операций, выполненных при дисфункции ПЖ-ЛА кондуитов, изучались на основании изучения параметров гемодинамики малого круга кровообращения. Показатели были получены путем прямой пункции ПЖ и ветвей ЛА во время оперативного вмешательства после окончания ИК. Полученные гемодинамические данные сравнивались с показателями катетеризации полостей сердца, полученными при дооперационном обследовании больных. Вместе с тем, эффективность оперативного вмешательства при дисфункции кондуита оценивалась при помощи ЭхоКГ непосредственно после операции и перед выпиской больного из стационара. Эти данные сравнивались с данными ЭхоКГ, полученными на госпитальном этапе при подготовке к операции. При изучении непосредственных

результатов особое внимание уделялось развившимся интраоперационным и ранним послеоперационным осложнениям. Также оценивали продолжительность искусственного кровообращения (**ИК**), длительность искусственной вентиляции легких (**ИВЛ**), потребность в медикаментозной терапии (дозы и продолжительность кардиотонической поддержки (**КТП**)), наличие симптомов сердечно-легочной недостаточности, продолжительность нахождения пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии, а также в клиническом подразделении.

Для оценки эффективности выполненных операций, пациенты были условно разделены на 3 группы в зависимости от полученных гемодинамических результатов и послеоперационного течения:

- **Хорошим** результат считался, если систолическое давление в ПЖ было ниже 50% от регистрируемого систолического давления в ЛЖ с градиентом систолического давления (**ГСД**) между ПЖ и ЛА не более 30 мм рт.ст. Послеоперационный период в этой группе больных протекал без осложнений, а КТП была минимальной.

- В группу с **удовлетворительным результатом** были включены пациенты, которым при измерении систолического давления в ПЖ были получены показатели варьирующие в пределах 51 - 70% от систолического давления в ЛЖ, а ГСД ПЖ – ЛА был в пределах 31-40 мм рт.ст. Послеоперационное течение характеризовалось развитием острой сердечной недостаточности (**ОСН**), требующей умеренной КТП 2-мя и более видами препаратов в интервале от 2 до 5 суток.

Пациенты, у которых систолическое давление в ПЖ было больше 71% от систолического давления в ЛЖ, а остаточный ГСД на кондуите был выше 41 мм рт.ст., составили группу с

неудовлетворительными результатами. В послеоперационном периоде у них отмечались явления выраженной ОСН, острой дыхательной недостаточности (**ОДН**) или сердечно-легочная недостаточность (**СЛН**), требовавшие высоких доз КТП и длительной ИВЛ. Причинами такого результата явились неустранимые стенозы ветвей ЛА и кондуита в разных отделах в виду наличия выраженного спаечного процесса в полости перикарда, а также остаточные пороки сердца.

Изучая результаты коррекции дисфункции кондуита в **отдаленные сроки** после операции, применяли следующие методы обследования: объективный статус пациента, ЭКГ, ЭхоКГ, АКГ и катетеризацию полостей сердца, а также при отсутствии противопоказаний – магнитно-резонансная томография (**МРТ**) сердца. Пациентов рассматривали по группам в зависимости от методов хирургической коррекции дисфункции кондуитов и оценивали функциональный статус по классификации NYHA. Изучались причины, характер и выраженность дисфункции кондуита в зависимости от исходного диагноза и возраста на момент РК и на момент коррекции дисфункции кондуита, оценивали функцию и сократительную способность миокарда левого желудочка (**ЛЖ**) и ПЖ, продолжительность срока службы кондуитов в зависимости от вида имплантированных кондуитов при РК ВПС, и от вида примененных заплат при коррекции его дисфункции, функцию атрио-вентрикулярных клапанов и наличие других сопутствующих и резидуальных пороков. Факторы риска развития повторной дисфункции искусственного ствола ЛА, а также возникновения необходимости повторной реоперации оценивали при помощи однофакторного и многофакторного анализа. Для анализа выживаемости, свободы от эндоваскулярных и повторных открытых

хирургических реопераций у пациентов в отдаленном послеоперационном периоде использовался метод Kaplan-Meier с построением кривых. Отдаленную выживаемость оценивали в общей группе, а также по группам в зависимости от выполненных операции. Конечными точками изучения отдаленных результатов являлись летальный исход, повторная открытая реоперация по поводу повторной дисфункции кондуита или последнее обследование пациента.

Клиническая характеристика пациентов

За период с 1993 по 2020 годы в отделении хирургии детей старшего возраста с ВПС ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» Минздрава России 86 пациентам (53 мужчины, 33 женщины) выполнены повторные хирургические вмешательства в условиях искусственного кровообращения по поводу дисфункции кондуита, имплантированного при радикальной коррекции сложных ВПС.

Распределение на группы проводилось на основании примененного метода хирургической коррекции дисфункции кондуита. Все больные распределены на 2 группы:

1. Пациенты, подвергшиеся реконструкции кондуита с использованием заплаты без моностворчатого клапана (n=54).
2. Пациенты, подвергшиеся реконструкции кондуита с использованием заплаты с запирательным элементом (n=32).

В 1-ую группу были включены 54 пациента. Средний возраст пациентов на момент реконструкции кондуита составил $12,2 \pm 6,1$ года (от 2,3 до 30,9 лет).

Во 2-ую группу были включены 32 пациента. Средний возраст больных на момент реконструкции кондуита $13,1 \pm 8,5$ года (от 2,4 до 41 года). Исходные диагнозы пациентов обеих групп представлены в таблице №1.

Таблица №1. Исходные диагнозы пациентов 1-ой и 2-ой групп.

Исходные диагнозы	группа 1	группа 2	P
ТМС с ДМЖП со стенозом ЛА	16 (29,7%)	7 (21,9%)	0,118
ТФ	10 (18,5%)	5 (15,6%)	0,124
АЛА с ДМЖП	8 (14,8%)	4 (12,5%)	0,204
ДОС от ПЖ	8 (14,8%)	8 (25%)	0,008
ОАС	6 (11,1%)	4 (12,5%)	0,046
ДОС от ЛЖ	4 (7,4%)	1 (3,1%)	0,203
КТМС с ДМЖП со стенозом ЛА	2 (3,7%)	2 (6,3%)	0,075
Двухстворчатый Ао клапан со стенозом и недостаточностью	-	1 (3,1%)	
Всего	54 (100%)	32 (100%)	0,012

В 1-ой группе при РК порока пациентам были имплантированы биологические (n=36) и синтетические (n=13) кондуиты, которые у 48 пациентов были клапансодержащими, а у 6 пациентов - бесклапанными.

Во 2-ой группе при РК порока пациентам были имплантированы биологические (n=23) и синтетические (n=9) кондуиты, которые у 26 пациентов были клапансодержащими, а у 6 - бесклапанными.

Временной интервал между РК ВПС и реконструкцией кондуита в 1-ой группе в среднем составил $8,7 \pm 4,8$ (1,8 - 22,3) года, во 2-ой группе – $9,4 \pm 7,4$ (1 - 34) года.

В 1-ой группе больных на момент реконструкции кондуита средний возраст составил $12,2 \pm 6,1$ лет (от 2,3 до 30,9 лет), а средний вес - $38,9 \pm 17,8$ кг (от 12 до 90 кг).

Во 2-ой группе больных на момент реконструкции кондуита средний возраст составил $13,1 \pm 8,5$ года (от 2,4 до 41 года), а средний вес – $40,6 \pm 21,4$ кг (от 11,2 до 90 кг).

Причинами дисфункции кондуитов в обеих исследуемых группах являлись: стеноз кондуита, недостаточность клапана кондуита, инфекционный эндокардит, аневризма ВОПЖ и тромбоз кондуита.

При этом у всех больных был стеноз искусственного ствола ЛА, который сочетался с недостаточностью клапана кондуита, с инфекционным поражением кондуита, аневризмой ВОПЖ и/или тромбозом кондуита. Наиболее частой локализацией стеноза искусственного ствола ЛА в обеих группах являлась с/3 кондуита (уровень запирающего элемента). В 1-ой группе стеноз кондуита у 3-х больных сочетался с аневризмой ВОПЖ, у 1-го больного с инфекционным эндокардитом и в 2-х случаях – с тромбозом кондуита. Во 2-ой группе стеноз кондуита у 1-го больного сочетался с аневризмой ВОПЖ и в 4-х случаях с инфекционным эндокардитом.

В 1-ой группе при коррекции дисфункции кондуита 29 (53,7%) пациентам имплантированы ксеноперикардальные заплаты, 23 (42,6%) пациентам синтетические заплаты из политетрафторэтилена (ПТФЭ) и в 2-х (3,7%) случаях синтетические дакроновые заплаты Басэкс-Patch.

Во 2-ой группе 17-ти (53,1%) пациентам при коррекции дисфункции кондуита имплантирована ксеноперикардальная заплата с моностворкой из глиссоновой капсулы печени крупного рогатого скота, и 15-ти (46,9%) больным – ксеноперикардальная заплата с моностворкой из ксеноперикарда.

Критерии включения: Пациенты с пороками конотрункуса, подвергшиеся радикальной коррекции с применением ПЖ-ЛА кондуита.

Критерии исключения: Пациенты с пороками конотрункуса, подвергшиеся реконструкции путей оттока ПЖ с применением ПЖ-ЛА кондуита без закрытия ДМЖП.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Непосредственные результаты

Госпитальная летальность в 1-ой группе составила 12,9% (n=7), во 2-ой группе – 6,25% (n=2). Причиной смерти у 6 пациентов стало кровотечение, развившееся на этапе рестернотомии и кардиолиза, у 2-х – острая недостаточность мозгового кровообращения и у 1-го – полиорганная недостаточность, развившаяся на фоне ОЧН и острой почечной недостаточности (ОПН).

Самым частым нелетальным осложнением была СН: в 1-ой группе частота ее встречаемости составила 23,4% (n=11), во 2-ой группе – 20% (n=6). ДН в 1-ой группе была зарегистрирована у 12,7% (n=6), во 2-ой группе – у 6,6% (n=2) пациентов. СЛН в 1-ой группе наблюдалась у 6,3% (n=3), во 2-ой группе – у 3,3% (n=2) пациентов.

Непосредственно после основного этапа операции в 1-ой группе пациентов было отмечено снижение систолического давления в ПЖ (со $111,3 \pm 22,5$ (68-170) мм рт.ст. до $52,38 \pm 15,72$ (22-123) мм рт.ст.), снижение ГСД ПЖ – ЛА (с $87,1 \pm 18,4$ (57-128) до $26,13 \pm 13,9$ (10-97) мм рт.ст.), уменьшение отношения систолического давления в ПЖ к систолическому давлению в ЛЖ (с $0,88 \pm 1,5$ (0,7-0,9) до $0,48 \pm 1,04$ (0,2-0,7)), повышение систолического давления в ЛА (с $23,9 \pm 6,5$ (12-41) мм рт.ст. до $28,4 \pm 4,8$ (19-45) мм рт.ст.).

Во 2-ой группе систолическое давления в ПЖ снизилось в среднем со $116,0 \pm 38,7$ (57-230) мм рт.ст. до $50,0 \pm 17,4$ (25-93) мм рт.ст., ГСД между ПЖ и ЛА снизился с $92,1 \pm 37,9$ (59-185) мм рт.ст. до $23,7 \pm 12,1$ (10-65) мм рт.ст., отношение систолических давлений в ПЖ к ЛЖ снизилось в среднем с $0,88 \pm 1,5$ (0,7-0,9) до $0,48 \pm 1,04$ (0,2-0,7), а систолическое давление в ЛА увеличилось в среднем по группе с $24,2 \pm 8,0$ (15-43) мм рт.ст. до $26,2 \pm 4,8$ (21-47) мм рт.ст.

Хороший результат операции зафиксирован у 29 пациентов (61,7%) 1-ой группы и у 17 пациентов (56,7%) 2-ой группы. У 13 пациентов (27,7%) 1-ой группы и у 9 пациентов (30%) 2-ой группы результат оценен как удовлетворительный. Неудовлетворительный результат зафиксирован у 5 пациентов (10,6%) 1-ой группы и у 4 пациентов (13,3%) 2-ой группы. Причинами неудовлетворительных результатов были: неполное устранение стеноза кондуита, остаточные стенозы ветвей ЛА, остаточная или повторная реканализация ДМЖП.

Отдаленные результаты

Отдаленные результаты коррекции дисфункции кондуита были изучены у 61 из 77 (79,2%) выписанных из стационара пациентов. Средний период наблюдения составил $6,9 \pm 4,2$ (0,8-22,3) лет. В отдаленном периоде умер 1 пациент 1-ой группы через 10,3 года после реконструкции кондуита от тромбоэмболии ЛА, развившейся на фоне активного инфекционного эндокардита.

Из оставшихся 60 (98,4%) больных, у 39 (65%) продолжается динамическое наблюдение (период наблюдения $7,7 \pm 4,6$ лет (от 10 месяцев до 22,3 лет)), а у 21 (35%) конечной точкой изучения отдаленного результата стала открытая повторная операция на кондуите, которая потребовалась в среднем через $5,4 \pm 2,4$ лет (от 1,5 до 9,4 лет) после первой реконструкции кондуита.

Свобода от повторной открытой реоперации через 5 лет составила 84,9% и 53,5% через 10 лет.

В отдаленном периоде 7-ми (11,6%) пациентам были выполнены эндоваскулярные вмешательства по поводу повторного стеноза кондуита. Из них 5-и пациентам выполнено стентирование кондуита, а 2-м — транслюминальная баллонная ангиопластика (ТЛБАП)

кондуита. Таким образом, свобода от всех операций через 5 и 10 лет составила 76,1% и 43,6%, соответственно.

В 1-ой группе долгосрочные исходы были изучены у 35 (74,5%) из 47 пациентов, выписанных после коррекции дисфункции кондуита.

Средний период наблюдения составил $7 \pm 2,9$ (1,3-13,5) лет. Средний возраст на момент последнего обследования или повторной операции был $18,9 \pm 6,9$ (от 7 до 36) лет.

Во 2-ой группе отдаленные результаты изучены у 25 из 30 (83,3%) больных, выписанных после коррекции дисфункции кондуита. Средний период наблюдения составил $6,8 \pm 5,6$ (от 10 месяцев до 22,3 лет) лет, а средний возраст на момент оценки отдаленного результата составил $17,8 \pm 7,4$ (6,3 – 33) лет.

В 1-ой группе в отдаленном послеоперационном периоде 10-ти (28,6%) пациентам выполнена **повторная открытая реоперация**. Из них 9-ти (25,7%) больным операция выполнена по поводу повторной дисфункции кондуита. Показанием к повторной реоперации у 5-ти пациентов был рестеноз кондуита на различных уровнях, в связи с чем им выполнялась повторная реконструкция кондуита. Еще у 4-х пациентов показаниями к повторной реоперации помимо развития повторной обструкции легочного кровотока, являлись сопутствующие пороки. Еще в 1-ом случае причина повторной операции не было связана с повторной дисфункцией кондуита. Этот пациент подвергся повторной операции по поводу недостаточности обоих атрио-вентрикулярных **(А-В)** клапанов 3-4 степени и реканализации дефекта межжелудочковой перегородки **(ДМЖП)**.

Таким образом в 1-ой группе актуарная свобода от повторной открытой реоперации по поводу повторной дисфункции кондуита составила 93,8% и 61,9% через 5 и 10 лет, соответственно.

Актuarная свобода от всех операций в 1-ой группе составила 90,7% и 51,8% через 5 и 10 лет, соответственно.

Во 2-ой группе отдаленные результаты изучены у 25 из 30 (83,3%) больных, выписанных после коррекции дисфункции кондуита.

В отдаленном послеоперационном периоде во 2-ой группе 11 (44% от числа обследованных в отдаленные сроки) пациентов подверглись **повторной открытой реоперации**. У 10 из этих больных причиной повторной реоперации была повторная обструкция искусственного ствола. В 1-ом случае причиной повторной реоперации стал частичный отрыв биологического протеза трикуспидального клапана (**ТК**), имплантированного при первой реоперации

Среди повторно реоперированных пациентов с повторно развившейся обструкцией (n=10), у 6-и был выявлен изолированный рестеноз ПЖ-ЛА кондуита и у 1-го больного кроме стеноза обнаружена легочная регургитация 3 степени. Этим больным по стандартной методике выполнена повторная пластика передней стенки кондуита синтетической или биологической заплатой. У 3-х больных помимо рестеноза искусственного ствола ЛА выполнялась коррекция сопутствующей патологии.

Таким образом, свобода от повторной открытой реоперации по поводу повторной дисфункции искусственного ствола ЛА во 2-ой группе составила 70,2% и 38,9% через 5 и 10 лет, соответственно. Свобода от всех вмешательств у пациентов 2-ой группы составила 56,3% через 5 лет и 31,2% через 10 лет.

При изучении отдаленных результатов, однофакторный регрессионный анализ Кокса показал, что возраст пациента на

момент хирургического вмешательства по поводу дисфункции кондуита < 65 месяцев ($p=0,004$), Z-score диаметра кондуита < - 0,59 ($p=0,002$), остаточное давление в полости ПЖ после коррекции > 60 мм рт.ст. ($p=0,028$) и остаточный ГСД между ПЖ и ЛА > 41 мм рт.ст. ($p=0,006$) являлись факторами риска повторной открытой реоперации. Вместе с тем, пол пациента, тип ранее имплантированного кондуита, тип и вид заплаты, стенозы на различных уровнях, фракция выброса (**ФВ**) ЛЖ, ФВ ПЖ и конечно-диастолический объем (**КДО**) ПЖ после коррекции дисфункции кондуита, и недостаточность клапана кондуита на момент коррекции дисфункции кондуита не являлись факторами риска повторной операции и не имели статической достоверности.

В отдаленном периоде после коррекции дисфункции кондуита ($n=60$) 39 (65%) пациентов были *свободны от повторной открытой реоперации*. Доля таких пациентов в 1-ой группе составила 64,1% ($n=25$), а во второй – 35,9% ($n=14$).

При ЭхоКГ исследовании у всех пациентов в обеих группах сократительная функция ЛЖ была удовлетворительной, ФВ ПЖ варьировала от 45% до 57% в 1-ой группе, и от 46% до 60% – во 2-ой группе. Расчетное давление в полости ПЖ в 1-ой группе было от 40 до 67 мм рт.ст., а во 2-ой группе – от 43 до 70 мм рт.ст. Пиковый ГСД между ПЖ и ЛА в 1-ой группе был 13-40 мм рт.ст., а во 2-ой группе – 18-42 мм рт.ст.

Сравнивая объемно-функциональные показатели желудочков сердца по группам, значимых различий обнаружено не было. В 1-ой группе у 14 (56%) больных была отмечена легкая степень легочной регургитации (фракция регургитации < 30%), у 9 (36%) пациентов – умеренная (фракция регургитации 30-50%) и у 2-х (8%) пациентов –

выраженная (фракция регургитации $> 50\%$); во 2-ой группе у 9 (64,3%) пациентов – легкая степень, у 5 (35,7%) – умеренная степень.

В отдаленном периоде 29 пациентам выполнена МРТ сердца, из них 19 пациентам ранее выполнялась «бесклапанная» реконструкция и 10 пациентам – реконструкция кондуита с запирательным элементом. По данным исследования сократительная функция ЛЖ в обеих группах была удовлетворительной, ФВ ПЖ в 1-ой группе составила 42 – 54 %, во 2-ой группе – 44 – 57%. В 1-ой группе индексированные показатели составили: конечно-систолический объем (**КСО**)/BSA ПЖ – $76,4 \pm 13,4$ мл/м², КДО/BSA ПЖ – $97,2 \pm 17,3$ мл/м², а во 2-ой группе КСО/BSA ПЖ – $74,3 \pm 14,1$ мл/м², КДО/BSA ПЖ – $94,7 \pm 13,9$ мл/м². В 1-ой группе легочная регургитация у 8 пациентов была оценена как легкая, у 9 пациентов как умеренная, и у 2-х была выраженной. Во 2-ой группе легочная регургитация у 6 пациентов была легкой степени, у 3-х – умеренной и у 1-го – выраженной. Соотношение объемов ПЖ/ЛЖ в 1-ой группе составило 1,5, во 2-ой группе – 1,4.

В соответствии с полученными данными обследования, отдаленные результаты реконструктивных операций на кондуите разделены на хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные.

- **Хороший результат операции:** В 1-ой группе доля таких пациентов составила 37,1% (n=13), а во 2-ой группе – 28% (n=7).
- **Удовлетворительный результат операции:** В 1-ой группе доля таких пациентов составила 20% (n=7), а во 2-ой группе – 24% (n=6) пациентов.

Неудовлетворительный результат операции: Доля пациентов с неудовлетворительными результатами в 1-ой группе составила 42,9% (n=15), а во 2-ой группе 48% (n=12).

ВЫВОДЫ

1. Показаниями к хирургической коррекции дисфункции кондуита в большинстве случаев являлись обструкция искусственного ствола (50%) и наличие сопутствующих и резидуальных пороков, а также развившиеся в отдаленном периоде осложнения после РК (13,9%).
2. Коррекция дисфункции кондуита сопровождается хорошим гемодинамическим результатом вне зависимости от метода коррекции и типа имплантируемых заплат.
3. Причины госпитальных летальных осложнений в 55,5% случаев связаны с травмой сердца и кровотечением, развившимися при выполнении рестернотомии и кардиолиза.
4. Факторами риска повторной открытой реоперации в отдаленном периоде после коррекции дисфункции кондуита являются:
 - Возраст больного на момент оперативного вмешательства при дисфункции кондуита младше 5 лет (по однофакторному анализу - $p=0,004$; по многофакторному анализу – $p=0,028$);
 - Z-score диаметра кондуита $< -0,59$ после реконструкции кондуита (по однофакторному анализу - $p=0,002$; по многофакторному анализу – $p=0,044$);
 - Остаточное давление в ПЖ более 60 мм рт.ст.(по однофакторному анализу - $p=0,028$) и остаточный ГСД ПЖ-ЛА более 41 мм рт.ст. (по однофакторному анализу - $p=0,006$).
5. Выполнение реконструкции кондуита с имплантацией заплаты без запирающего элемента, сопровождается более высокой свободой (90,7% через 5 лет и 51,8% через 10 лет) от

эндоваскулярной и повторной открытой реоперации, чем при пластике протеза с применением запирающего элемента (56,3% через 5 лет и 31,2% через 10 лет).

6. Реконструкция кондуита без запирающего элемента может являться причиной дилатации и дисфункции ПЖ в отдаленном периоде, обусловленной длительно существующей легочной регургитацией.

7. Показаниями к повторной открытой реоперации в отдаленном периоде после коррекции дисфункции кондуита в 90,4% случаев является рецидив стеноза искусственного ствола ЛА.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения показаний к операции реконструкции кондуита всем пациентам необходимо проведение углубленного комплексного обследования, включающего ЭКГ и холтеровское мониторирование ритма сердца, ЭхоКГ, АКГ и катетеризацию полостей сердца, МСКТ с контрастным усилением, а также, по возможности МРТ сердца.

2. На основании данных обследования пациентов кандидатов на реконструкцию кондуита необходимо проанализировать состояние сократительной функции желудочков сердца, их линейные размеры, объемно-функциональные показатели, компетентность клапанов сердца, легочно-артериальный индекс (ЛАИ), общее легочное сопротивление (ОЛС), а также значимость нарушений ритма и сопутствующих пороков сердца.

3. У пациентов детского возраста с низкими показателями общего легочно-сосудистого сопротивления и без подтвержденной дисфункции ПЖ предпочтительным методом обструкции кондуита является его «бесклапанная» реконструкция. Применение запирающего элемента при реконструкции кондуита

целесообразно пациентам старшей возрастной группы с признаками дисфункции ПЖ, повышенным давлением в ЛА и нарушениями ритма сердца.

4. Контроль диаметра просвета кондуита при выполнении его реконструкции необходимо проводить при помощи расчетного бужа. Диаметр реконструированного кондуита должен соответствовать возрастной норме или, что предпочтительнее, составлять значение $Z\text{-score} \geq -0,59$, что позволяет снизить риск реоперации и развития повторной дисфункции.

5. При локальном стенозе кондуита у детей или подростков предпочтительнее выполнять эндоваскулярные операции (ТЛБАП и стентирование кондуита). Данный подход может продлить срок службы искусственного ствола с минимальным риском развития осложнений и уменьшить общее количество необходимых хирургических вмешательств.

6. Пациенты, перенесшие операцию по реконструкции кондуита в возрасте до 5 лет, а также больные с остаточным давлением в ПЖ более 60 мм рт.ст. и ГСД между ПЖ и ЛА более 41 мм рт.ст., относятся к группе риска повторной операции в отдаленные сроки, в связи с чем нуждаются в динамическом наблюдении кардиолога по месту жительства. При выявлении прогрессирования признаков дисфункции кондуита и/или проявлении сердечно-сосудистых осложнений, данная категория пациентов требует госпитализации в профильный стационар для детального обследования и определения тактики лечения.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Подзолков В.П., Данилов Т.Ю., Жуманов А.П., Мавлютов М.Ш., Косенко А.И. Случай успешной реконструкции искусственного

ствола легочной артерии с протезированием трехстворчатого клапана у больного с выраженной дисфункцией правого желудочка. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2018; 19 (6): 811-817.

2. Чебан В.Н., Низамов Х.Ш., Подзолков В.П., Данилов Т.Ю., Ковалев Д.В., Нежлукто А.А., Землянская И.В., Жуманов А.П. Отдаленные результаты применения ксеноперикардальных бескаркасных трехстворчатых кондуитов (КБТК) при хирургической коррекции сложных врожденных пороков сердца (ВПС). Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2019; 20 (5): 16.

3. Минаев А.В., Подзолков В.П., Данилов Т.Ю., Чебан В.Н., Ковалев Д.В., Жуманов А.П., Землянская И.В. Случай многоэтапного лечения взрослой пациентки после ранее выполненной коррекции тетрады Фалло. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2019; 20 (11): 8.

4. Жуманов А.П. Результаты коррекции дисфункции искусственного ствола легочной артерии после ранее выполненной радикальной коррекции врожденных пороков конотрункуса. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2020; 21 (2): 105-113.

5. Подзолков В.П., Данилов Т.Ю., Чиаурели М.Р., Самсонов В.Б., Ермоленко М.Л., Медведева О.И., Жуманов А.П., Донцова В.И., Плинатус Н.С. Повторные операции в отдаленные сроки после анатомической коррекции транспозиции магистральных сосудов. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2020; 21 (1): 56-66.

6. Подзолков В.П., Чиаурели М.Р., Данилов Т.Ю., Самсонов В.Б., Чебан В.Н., Ковалев Д.В., Астраханцева Т.О., Сабиров Б.Н., Землянская И.В., Жуманов А.П., Низамов Х.Ш. Результаты повторных операции при дисфункции искусственного ствола легочной артерии, развившейся в отдаленные сроки после радикальной коррекции пороков конотрункуса сердца. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «сердечно-сосудистые заболевания» 2020; 21 (2): 169–180.
7. Жуманов А.П., Данилов Т.Ю., Самсонов В.Б., Ковалев Д.В., Чебан В.Н., Астраханцева Т.О., Донцова В.И., Матаева Т.В. Факторы риска повторных операций у больных после коррекции дисфункции искусственного ствола легочной артерии. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2022; 23 (3): 6.
8. Жуманов А.П., Данилов Т.Ю., Подзолков В.П., Юрлов И.А., Самсонов В.Б., Ковалев Д.В., Донцова В.И., Александрова С.А. Результаты протезирования клапана легочной артерии в сочетании с коррекцией трикуспидальной недостаточности у больных после радикальной коррекции сложных ВПС. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2022; 23 (3): 6.
9. Самсонов В.Б., Аракелян В.С., Данилов Т.Ю., Гидаспов Н.А., Жуманов А.П. Этапный подход к хирургическому лечению тетрады Фалло у взрослого больного, осложненной аневризмой левой подключичной артерии после ранее выполненного системно-легочного анастомоза. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2022; 23 (5): 531-537.