

На правах рукописи

Абдуразаков Магомед Абдуразакович

**Результаты протезирования аортального клапана легочным
аутографтом (операция Ross) и механическим протезом у детей**

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва 2021

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

Научный руководитель:

Д.м.н., профессор

Шаталов Константин Валентинович

Официальные оппоненты:

Чарчян Эдуард Рафаэлович – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий отделением реконструктивно-восстановительной сердечно-сосудистой хирургии ФГБНУ «РНЦХ имени академика Б. В. Петровского» Минздрава России.

Иванов Алексей Сергеевич - д.м.н., профессор, заведующий кардиохирургическим отделением №2 ФГБУ «НМИЦ трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России.

Защита диссертации состоится «25» февраля 2022 года в «15-00» часов на заседании диссертационного совета 21.1.038.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России (121552, г. Москва, Рублевское шоссе 135).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ НМИЦ им. А.Н. Бакулева Минздрава России и на сайтах www.bakulev.ru и Высшей аттестационной комиссии (ВАК) <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «20» января 2022 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.1.038.01

доктор медицинских наук

Д. Ш. Газизова

Актуальность проблемы.

Стеноз аортального клапана (АК) самая частая форма патологии, занимающая от 70% до 80% среди всех пороков выводного отдела левого желудочка (ВОЛЖ) [da Cruz E.M., 2014]. Недостаточность АК, а также сочетание стеноза и недостаточности, то есть комбинированное поражение, встречаются гораздо реже и в основном являются осложнениями после транслюминальной баллонной вальвулопластики (ТЛБВП) либо открытой вальвулотомии при стенозе АК [Patel S., 2015; Rossi R., 2011; Лукьянов А., 2015]. Тяжелые формы клапанного стеноза аорты часто требуют вмешательства уже в первые дни жизни ребенка. Большое распространение получили различные техники клапансохраняющих операций [Hraska V, 2012; Vergnat M., 2017;]. Тем не менее реконструктивные операции зачастую являются трудновыполнимой задачей, особенно у пациентов с выраженной гипоплазией створок АК, и во многих исследованиях имеют относительно высокую частоту повторных вмешательств [Poncelet A., 2017]. В случае невозможности выполнения реконструкции АК или ее неэффективности единственным доступным вариантом лечения является протезирование клапана. Сегодня, в качестве протеза АК у детей, в основном, применяют легочные аутографты (ЛАГ) (операция Ross) и механические протезы. Гораздо реже легочные или аортальные гомографты и биологические протезы.

Впервые протезирование АК механическим шаровидным клапаном было выполнено Harken D. S. в 1960 г. Широкое использование их у детей стало возможным после разработок различных методик расширения фиброзного кольца (ФК) АК в 70-х годах [Nicks R., 1970; Konno S., 1975]. Со временем результаты

протезирования механическим протезом у детей заметно улучшились, но несмотря на этот прогресс, протезирование АК механическим протезом и сегодня сопровождается большим количеством осложнений, таких как тромбоз клапана, тромбоэмболия системного кровотока и кровотечение в результате проводимой антикоагулянтной терапии. Другим большим недостатком протезирования АК механическим клапаном у детей является высокая частота развития несоответствия «пациент-протез» [Ruzmetov M., 2006].

Преимуществом биопротезов, ксено- и гомографтов относительно механических клапанов, является их атромбогенность. Однако их использование у детей резко ограничено в виду быстрой дегенерации, кальцинозу, и отсюда высокой частоты репротезирования в отдаленном послеоперационном периоде. По результатам некоторых исследований частота рестеноза АК через 10 лет после протезирования составляла более 50% [Ruzmetov M., 2006; Alsoufi B., 2009].

Уже длительное время большой популярностью у детских кардиохирургов пользуется операция Ross. Использование легочного аутографта (ЛАГ) в качестве протеза АК имеет такие преимущества как хорошие гемодинамические характеристики и отсутствие риска возникновения тромбоза клапана и тромбоэмболии системного кровотока, а значит отсутствие необходимости приема антикоагулянтов. Другим важным преимуществом является потенциальная способность аутографта «расти» вместе с ребенком, что уменьшает риск развития рестеноза и снижает частоту повторных вмешательств на АК у детей из младшей возрастной группы. Однако и у операции Ross имеются свои недостатки и ограничения, а именно дисфункция ЛАГ с развитием недостаточности клапана, и

стенозирование кондуитов, используемые для реконструкции путей оттока из правого желудочка (РПОПЖ), что увеличивает частоту повторных вмешательств в отдаленном послеоперационном периоде. И хотя к настоящему времени предложено много различных модификаций и техник имплантации ЛАГ для снижения частоты возникновения дилатации и недостаточности «нео-аортального клапана», а также различные типы кондуитов для РПОПЖ с низким риском развития дегенерации и стенозирования, количество повторных вмешательств все еще остается на относительно высоком уровне. В связи с чем остается актуальным вопрос - какой из методов протезирования АК является наиболее подходящим для той или иной группы детей с патологией АК.

В отделении неотложной хирургии врожденных пороков сердца и отделении неотложной хирургии приобретенных пороков сердца (НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ) накоплен большой опыт выполнения операций Ross и протезирования механическим клапаном при патологии АК у детей. Анализ непосредственных и отдаленных результатов протезирования АК ЛАГ и механическим клапаном в соответствующей возрастной группе пациентов определяет цель данного исследования.

Цель исследования:

Определить оптимальный вид имплантируемого в аортальную позицию протеза в соответствии с возрастом пациента.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить непосредственные результаты операций имплантации легочного аутографта (операция Ross) и механического клапана в аортальную позицию у детей.

2. Выявить факторы риска развития осложненного послеоперационного периода в обозначенных группах пациентов.
3. Изучить результаты протезирования аортального клапана в отдаленные сроки с обозначением спектра и частоты повторных вмешательств.

Научная новизна исследования.

Представленная работа посвящена хирургическому лечению пороков аортального клапана у детей. Проведен анализ протезирования аортального клапана выполненные по методу Ross и методом протезирования механическим клапаном выполненные в отделениях неотложной хирургии врожденных пороков сердца и в отделении неотложной хирургии приобретенных пороков сердца с 2003 по 2018 года. Проведен статистический анализ с выявлением факторов риска возникновения летального исхода и развития дисфункции протеза и необходимости повторных вмешательств в отдаленном послеоперационном периоде.

Практическая значимость.

Результаты настоящего исследования дают возможность оптимизировать качество оказания хирургической помощи детям с врожденными и приобретенными пороками аортального клапана. Выявлены основные ограничения, возникающие при использовании легочного аутографта и механического клапана в качестве протеза аортального клапана у детей различных возрастных групп. Также установлены факторы риска развития неблагоприятного исхода и необходимости повторных вмешательств в отдаленном послеоперационном периоде.

Полученные результаты внедрены в клиническую практику ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России. Рекомендации

целесообразно использовать в кардиохирургических клиниках страны. Материалы диссертации могут быть включены в учебные программы медицинских вузов и факультетов усовершенствования врачей.

Положения, выносимые на защиту:

1. Реконструктивные клапансохраняющие операции являются приоритетным методом хирургического лечения, однако при тяжелой патологии аортального клапана его замена остается единственным возможным вариантом лечения. Операция Ross и протезирование механическим клапаном имеют хорошие ранние и отдаленные результаты, однако оба метода имеют как свои преимущества, так и свои недостатки, проявление которых тесно ассоциировано с возрастом пациента на момент операции.
2. Операция Ross обеспечивает идеальные гемодинамические характеристики и может выполняться у детей различных возрастных групп, в том числе у новорожденных и детей первого года жизни. Потенциальная способность легочного аутографта к росту снижает частоту развития дисфункции в отдаленном послеоперационном периоде, благодаря чему операция Ross является наиболее приемлемым видом протезирования у детей раннего и среднего возрастного периода.
3. Протезирование механическим клапаном является надежным вариантом хирургического лечения пороков аортального клапана с хорошей ранней и отдаленной выживаемостью, но сопровождается рядом осложнений, основным из которых является развитие несоответствия «пациент – протез» в отдаленном послеоперационном периоде, чаще возникающая у детей раннего возраста, в связи с чем выполнение ее более предпочтительно у детей старшей возрастной группы.

4. Возраст пациента на момент протезирования аортального клапана является основным фактором риска развития неблагоприятного исхода в раннем послеоперационном периоде и необходимости повторных вмешательств в отдаленном послеоперационном периоде. Другим фактором риска повторных вмешательств в отдаленном периоде является размер имплантированного протеза при протезировании механическим клапаном и размер экстракардиального кондуита при операции Ross.

Практическая реализация результатов работы.

Выводы и практические рекомендации внедрены в клиническую практику отделения неотложной хирургии врожденных пороков сердца с группой вспомогательного кровообращения ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Апробация работы.

Апробация диссертации состоялась 02.06.2021 в ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России на объединенной научной конференции отделений реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарной артерий, хирургии сочетанных заболеваний коронарных и магистральных артерий, отделения хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации написано 5 печатных работ в изданиях, включенных ВАК в перечень рецензируемых научных журналов.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 105 страницах машинописного текста, написана в классическом стиле и состоит из введения, 5 глав, обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Диссертация иллюстрирована 42

рисунками и 9 таблицами. Список литературы включает 78 источников – 10 отечественных и 68 зарубежных.

Содержание работы

Общая характеристика больных

За период с 2003 по 2018 гг. в отделениях НХ ВПС и НХ ППС было выполнено 97 протезирований АК у детей. 55 из них оперированы по методике Ross, 42 выполнено протезирование механическим клапаном (МП). Средний возраст пациентов в группе Ross составил $5,0 \pm 4,5$ лет, в группе МП $7,6 \pm 6$ лет. Средний вес в группе Ross составил $20,3 \pm 15,6$ кг, в группе МП $29,9 \pm 19,5$ кг.

По характеру поражения превалировала группа со стенозом АК – 36 больных в группе Ross (65,5%) и 20 больных в группе МП (47,6%). Аортальная недостаточность выявлена у 10 (18,1%) и 11 (26,1%) детей, комбинированное поражение АК у 8 (14,5%) и 5 (11,9%) детей в группах Ross и МП соответственно. У 7 пациентов показанием к замене АК являлся ИЭ. 6 из них выполнено протезирование механическим клапаном (14,3%) и лишь одному больному операцию Ross (1,8%). Подробная дооперационная характеристика типов поражения АК, а также эхокардиографические показатели представлены в таблице 2.

В группе Ross 53 пациентам (96,4%) выполнено протезирование легочным аутографтом по методике Full root, 2 (3,6%) пациентам ЛАГ имплантирован субкоронарно. 9 пациентам (16,4%) произведено расширение ФК АК (8 по методике Konno, 1 по методике Manouguian). 4 (7,3%) пациентом выполнена операция Double Ross. В группе МП расширение ФК выполнялось чаще, всего у 18 пациентов (42,8%, $p < 0,05$). Из них операция Konno-Rastan выполнена у 13 больных (30,9%), операция Manouguian у 5 больных (11,9%) (табл. 3).

Таблица №2. Эхокардиографическая характеристика пациентов.

	Ross (n=55)	МП (n=42)
Тип порока АК		
Стеноз	36 (65,5 %)	20 (47,6 %)
ФК АК	14,2±3,3мм	14,7±3,8 мм
Z-score	0,95±1,02	0,04±1,5
ГСДпик	87±19 мм рт. ст. (65-140)	94±24 мм рт. ст. (70-150)
Недостаточность	10 (18,2 %)	11 (26,1 %)
ФК АК	15,4±1,6 мм	23,8±4,6 мм
Z-score	2,2±1,03	5,1±1,9
Регургитация *	3+ - 4+	3+ - 4+
Комбинированный порок	8 (14,5 %)	5 (11,9 %)
ФК АК	14,3±3,6 мм	21±6,5 мм
Z-score	1,19±1,07	3,5±1,16
ГСДпик	59±18 мм рт. ст.	43,8±13,7мм рт.ст.
Регургитация *	2+ - 3+	3+
Инфекционный Эндокардит	1 (1,8 %)	6 (14,3 %)
ФК АК	24 мм	24,3±3,7 мм
Z-score	3,24	4,14±1,01
ГСД пик	12 мм рт. ст.	-
Регургитация *	2+	1+ - 4+

* - по Bonow R. O. et al [74]. ГСД пик – пиковый градиент систолического давления; КСР ЛЖ – конечно систолический размер левого желудочка; КДР ЛЖ – конечно диастолический размер левого желудочка; ФК АК – фиброзное кольцо аортального клапана; Ао – аорта;

В группе Ross выполнены 3 сочетанные процедуры – резекция коарктация аорты у одного пациента и пластика МК у 2 пациентов. Сочетанные процедуры в группе МП выполнены 12 пациентам (28,6%) и представлены следующим спектром: пластика дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП) (n=1), пластика ДМЖП (n=3), пластика МК (n=1), миозектомия по Morrow и пластика восходящей аорты по Doty (n=1), протезирование МК (n=6).

Методы обследования больных

Всем пациентам на уровне научно-консультативного отдела ФГБУ «НИМЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» МЗ РФ и в период госпитализации в профильное отделение, одновременно с оценкой объективного статуса проводился комплекс лабораторных и инструментально-диагностических методов исследования, в который входят регистрация электрокардиограммы (ЭКГ), рентгенография грудной клетки, ультразвуковое исследование сердца и МСКТ грудной полости с внутривенным контрастным усилением для уточнения размеров анатомических структур сердца и анатомии коронарных артерий.

Осмотр включал в себя общую оценку состояния пациента, измерение роста и веса, наличие костно-мышечных деформаций характерных для больных с системными коллагенозами.

При подозрении на активную стадию ИЭ нативного клапана, а также в случае стойкой лихорадки в раннем послеоперационном периоде, брали посевы венозной крови на питательные среды для подтверждения наличия инфекционного процесса с выявлением чувствительности к антибактериальным препаратам при положительном результате анализа. Проводилось также гистологическое и микробиологическое исследование интраоперационного материала.

Статистический анализ. Статистическая обработка материала проводилась с использованием программы SPSS Statistics 17.0.

Критерии оценок

Непосредственные результаты (≤ 30 дней после операции) оценивались на основании раннего послеоперационного периода с учетом следующих критериев: время искусственной вентиляции

легких (ИВЛ), время нахождения в отделении интенсивной терапии, значение индекса инотропной поддержки (ИИП), возникновение осложнений в виде сердечной или дыхательной недостаточности и неврологических расстройств.

Оценка отдаленных послеоперационных результатов (≥ 30 дней после операции) осуществлялась с учетом клинических исходов. К ним относились: летальный исход, развитие дисфункции ЛАГ или ПЖ-ЛА кондуита (после операции Ross), рестеноз АК, наличие тромбоэмболических явлений, тромбоз клапана или кровотечений (после протезирования механическим клапаном). Одним из главных критериев оценки являлась частота повторных вмешательств.

Дисфункцией ЛАГ считалось развитие недостаточности более 2 степени. Дисфункцией ПЖ-ЛА кондуита считалась наличие ГСД ПЖ/ЛА ≥ 40 мм.рт.ст на клапане кондуита или в области анастомозов, и/или недостаточность более 2 степени. Дисфункцией механического протеза считалось наличие ГСД ЛЖ/Аорта ≥ 50 мм.рт.ст., тромбоз протеза, развитие раннего или позднего ИЭ протеза клапана. Кроме того, учитывались события, связанные с протезом – тромбоэмболия и кровотечение.

Непосредственные результаты в группе Ross

Ранняя смертность (≤ 30 дней после операции) в группе Ross составила 3,6% (2 из 55). Среднее время нахождения в отделении интенсивной терапии выживших пациентов составило $4,7 \pm 7,7$ суток (от 19 часов до 32 суток). Среднее время ИВЛ $3,4 \pm 6$ суток (от 7 часов до 25 суток).

Осложненный послеоперационный период наблюдался у 18 пациентов (32,7%), среди них сердечная недостаточность (СН) ($n=11$; 20%) и неврологические осложнения ($n=8$; 14,5%). Двум пациентам

(3,6%) потребовалась имплантация постоянного электрокардиостимулятора в результате развившейся атрио-вентрикулярной блокады III степени.

Достоверными факторами риска развития осложнений в раннем послеоперационном периоде являлись возраст пациента младше 3-х лет ($p < 0,05$). При статистическом анализе были выявлены обратные корреляционные связи между возрастом пациента и длительностью нахождения в отделении интенсивной терапии, времени ИВЛ.

Выполнение операции Double-Ross так же являлось фактором риска. Из 4-х пациентов, которым выполнена операция Double-Ross, наблюдался один случай летального исхода, осложненный послеоперационный период наблюдался у всех пациентов. Средняя продолжительность нахождения в отделении интенсивной терапии и времени ИВЛ в данной подгруппе больных составило 18 и 8 суток соответственно.

Выполнение модификации Ross-Konno или сочетанных операций не являлись факторами риска ранней летальности или развития осложненного послеоперационного периода.

Среднее количество койко-дней, проведенных после операции в группе Ross составило $14,3 \pm 8,1$ суток.

Непосредственные результаты в группе протезирования механическим клапаном

Среднее время нахождения выживших пациентов в отделении интенсивной терапии составило $2,5 \pm 3,5$ суток ($Me = 1,1$ суток; от 18 часов до 16 суток). Среднее время ИВЛ $1,9 \pm 3$ суток ($Me = 0,8$ суток; от 7 часов до 14 суток). Осложненный послеоперационный период наблюдался у 15 пациентов (35,7%), среди них: сердечная недостаточность ($n=12$; 28,5%), неврологические осложнения ($n=2$;

4,8%) и нарушение ритма сердца, потребовавшее имплантации постоянного электрокардиостимулятора ($n=1$; 2,4%). Одному пациенту потребовалась пластика купола диафрагмы.

Как и в случае группы Ross достоверными факторами риска развития осложнений в раннем послеоперационном периоде являлись возраст пациента младше 3-х лет ($p<0,05$). Статистический анализ также показал обратные корреляционные связи между возрастом пациента и временем ИВЛ, длительностью нахождения в отделении интенсивной терапии и ИИП.

Другим фактором риска возникновения осложненного послеоперационного периода в группе МП являлось выполнение расширения ФК АК, как по методике Manougian, так и по методике Konno-Rastan ($p>0.05$).

Необходимость выполнения сочетанного протезирования МК либо коррекции другого ВПС не являлись предикторами ранней летальности или возникновения осложнений в послеоперационном периоде.

Среднее количество койко-дней, проведенных после операции протезирования АК механическим клапаном, составило $13,7\pm 8,2$ суток.

Отдаленные результаты в группе Ross

Средний период наблюдения составил $4,6\pm 3,6$ года (от 1 до 14 лет). В отдаленном периоде наблюдалось 47 пациентов. Отдаленная смертность (≥ 30 дней после операции) составила 6,3% (3 из 47). В одном случае причиной смерти было быстрое прогрессирование СН через 6 месяцев после операции на фоне тяжелой бактериальной пневмонии. Во втором случае - внезапная сердечная смерть через 8

месяцев. Причина смерти третьего пациента, произошедшая через 2 года после операции, неизвестна.

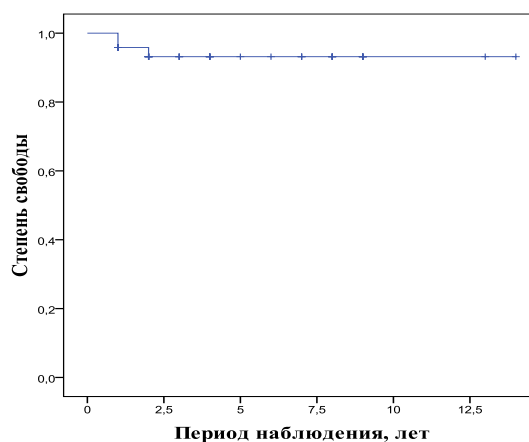


Рисунок 1. Кривая Kaplan-Meier для функции выживаемости в группе Ross.

Кривая выживаемости Kaplan-Meier через 1 год составила 95,8%, через 2 года и на протяжении всего периода наблюдения составила 93,2% (рис. 1).

По данным Эхо-КГ исследования в отдаленном периоде, тяжелая степень недостаточности «нео-АК» наблюдались у 2 (4,2%) пациентов. У одного больного 14-ти лет на второй год после операции Ross по методике «Full root» без укрепления проксимального анастомоза ЛАГ. По данным Эхо-КГ выявлено расширение ФК «нео-АК» в области некоронарного синуса с развитием регургитации 3+ у основания некоронарной створки. У другого больного 12-ти лет через 9 лет после операции Ross выполненной по поводу ИЭ АК по методике «full root» с укреплением проксимального анастомоза ЛАГ полоской из PTFE. По данным Эхо-КГ отмечалось развитие дилатации ФК «нео-АК» и восходящей аорты до 33 мм и возникновением центральной регургитации до 3+. У остальных больных регургитация не превышала минимальной или средней степени (1+ или 2+) (рис. 2-А). Кривая Kaplan-Meier отсутствия дисфункции «нео-АК» через 5 и 10 лет составила 97,8% и 85,6%

соответственно (рис. 2-Б). Явления тромбоза, тромбоэмболии и инфекционного эндокардита протеза в группе Ross не наблюдались.

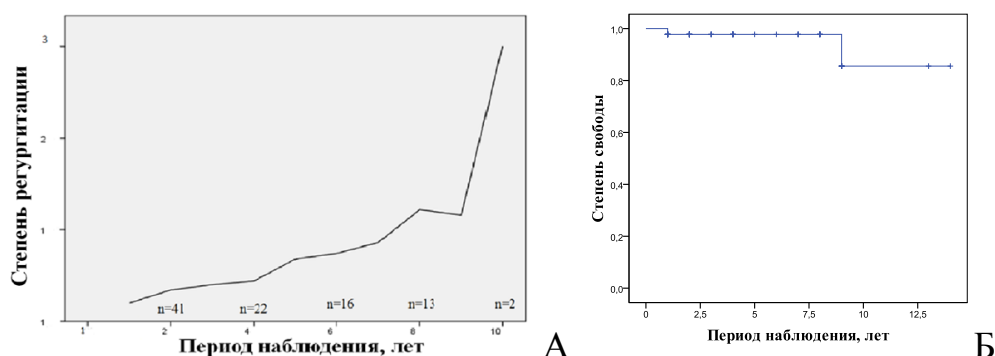


Рисунок 2. А - динамика изменения степени регургитации на ЛАГ в группе Ross. Б - Кривая Kaplan-Meier для свободы от дисфункции ЛАГ в группе Ross.

Девяти пациентам (19,1%) потребовались повторные вмешательства на ПЖ-ЛА кондуите: 8 из них выполнена эндоваскулярная баллонная ангиопластика ЛА, одному ребенку выполнена пластика кондуита в условиях ИК. Никаких вмешательств на «нео-АК» выполнено не было.

Отсутствие необходимости повторных вмешательств на ВОПЖ через 3, 5 и 10 лет составила 93,3%, 74,5% и 63,4% соответственно (рис. 3-А). Учитывая, что все повторные вмешательства (открытые и эндоваскулярные) были выполнены исключительно на ВОПЖ, эти показатели также применимы и для оценки свободы от повторных вмешательств во всей группе Ross.

Был выполнен расчет порогового возраста пациента, разграничивающий высокий и низкий уровень рисков развития такого осложнения как дисфункция ПЖ-ЛА кондуита в отдаленном послеоперационном периоде. Данные группы были разделены по возрастному критерию, который составил 4 года, рассчитанному как пороговое значение по данным ROC анализа.

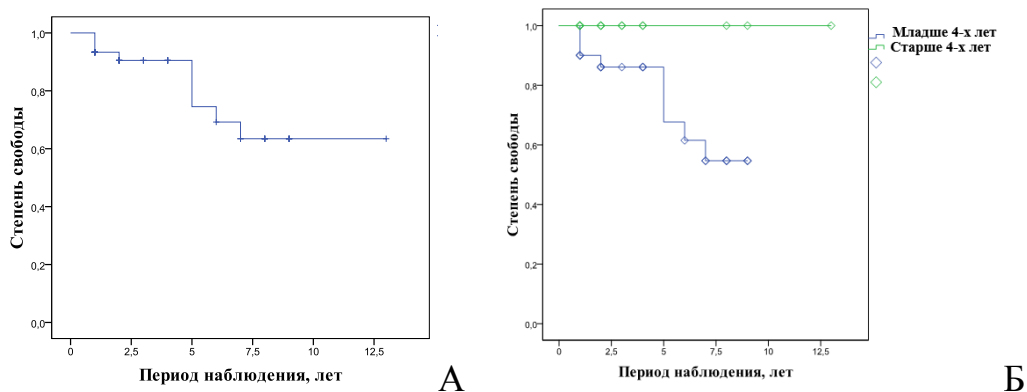


Рисунок 3. А - Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств в группе Ross; Б - Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств на ВОПЖ в группе Ross в зависимости от возрастного периода (старше 4-х лет, младше 4-х лет).

При сравнительном анализе частоты дисфункции кондуита ВОПЖ выявлена статистически достоверная разница между детьми младше и старше 4-х лет ($p > 0,05$). Отсутствие необходимости в повторных вмешательствах на ВОПЖ у детей старше данного возраста составила 100% через 10 лет после операции. Для детей младше 4-х лет этот показатель был равен 86,1%, 67,6% и 54,7% через 3, 5 и 9 лет после операции соответственно (рис 3-Б).

Из 47 пациентов, наблюдавшихся в отдаленном периоде кондуиты из яремной вены быка «Contegra» (Medtronic Inc.) были имплантированы 27 пациентам, ЛГ 14 пациентам. Еще 6 пациентам имплантированы аортальные гомографты ($n=3$) и аутоаортальные аутографты при операции Double Ross ($n=3$). У трех пациентов тяжелый стеноз ПЖ-ЛА кондуита, с ГСД от 40 до 106 мм рт.ст. развился в первый год после операции, все три случая – кондуиты «Contegra» №16-18.

Отмечалась четкая взаимосвязь между уровнем стенозирования и типом кондуита. В группе больных, которым имплантировали кондуиты «Contegra», стеноз возникал на уровне дистального

анастомоза, тогда как при использовании ЛГ стеноз возникал на уровне его клапана. При построение кривой Kaplan-Meier отсутствие необходимости повторных вмешательств на ВОПЖ при имплантации кондуитов Contegra составила 81,7% и 40,8% через 3 и 5 лет соответственно. Для ЛГ – 88,9% и 77,8% через 5 и 10 лет соответственно (рис. 4). Однако стоит учесть, что кондуиты Contegra гораздо чаще имплантировали малого диаметра (№ 16, № 18) и преимущественно детям раннего возраста.

Другим важным фактором риска развития дисфункции ПЖ-ЛА кондуита являлся его размер. При анализе отдаленных послеоперационных результатов выявлено, что имплантация кондуитов меньше № 19 чаще требовали реинтервенций чем при имплантации кондуитов большего диаметра ($p>0,05$). Отсутствие повторных вмешательств при имплантации кондуитов диаметром № 19 и более отмечалась в 90% случаев через 5 лет и 80% через 7 и 13 лет. При имплантации кондуитов меньше №19 этот показатель был равен 84% через 5 лет и 56% через 7 и 9 лет (рис. 4-Б).

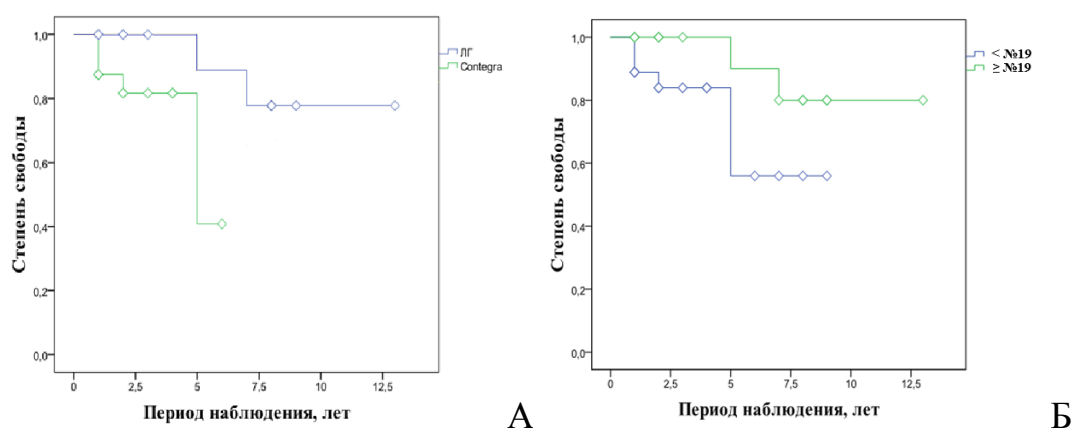


Рисунок 4. А - Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств на ВОПЖ в группе Ross в зависимости от типа имплантированного кондуита. ЛГ – легочный гомографт; Б - Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств на ВОПЖ в группе Ross в зависимости от размера имплантированного кондуита.

Группа протезирования механическим клапаном

Из 39 выживших пациентов в группе МП в отдаленном периоде наблюдались 37. Имелся один летальный исход (1 из 37; 2,7%), произошедший в раннем послеоперационном периоде после выполнения операции Bentall-de-Bonno через 12 лет. 10 и 12-летняя выживаемость составила 100 % и 91,7% соответственно.

Средний ГСД по данным ЭХО КГ через 2, 5, 7 и 10 лет составил 18 мм рт ст, 29 мм рт ст, 43 мм рт ст и 40 мм рт ст соответственно. У одного ребенка (2,7%) имелась клиника тромбоэмболии правой глазной артерии с потерей видимости правого глаза через 9 лет после протезирования. У одного пациента (2,7%) отмечался эпизод кровохарканья.

Из 37 пациентов в группе МП, наблюдавшихся в отдаленном послеоперационном периоде, повторные вмешательства на АК потребовались у 9 (24,3%) пациентов. Из них у 7 (18,9%) вследствие «перероста» протеза: четверым выполнена операция Bentall-de-Bonno (в результате развившейся аневризмы восходящей аорты) один из которых, как отмечалось выше, умер в раннем послеоперационном периоде; трем другим больным выполнено стандартное репротезирование АК. Одному больному (2,7%) с поздним ИЭ протеза, выполнено репротезирование АК девитализированным криосохраненным аортальным аллографтом. Еще у одного пациента после операции Konno-Rastan с использованием ксеноперикардального материала, развился стеноз ВОПЖ до 7-8 мм в диаметре с ГСД 75-80 мм рт. ст. через 5 лет после протезирования АК. Интраоперационно выявлена кальцинированная заплатка на межжелудочковой перегородке и на ВОПЖ, выраженный

инфундибулярный стеноз. Стеноз и кальцинирование заплаты иссечен и выполнена пластика ВОПЖ заплатой из Дакрона.

Свобода от повторных вмешательств на АК в группе МП через 3, 5, 10 и 15 лет составила 96,3%, 87,5%, 63,5% и 56,5% соответственно (рис. 5-А). В среднем репротезирование по поводу «перероста» протеза выполнялось через 8,4 ($\pm 2,4$) года.

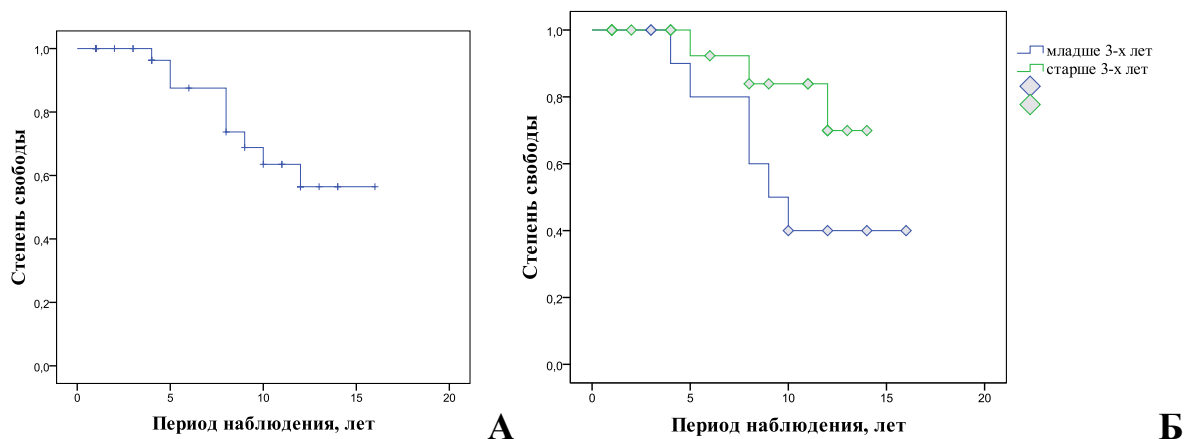


Рисунок 5. А - Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств в группе МП. Б - кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств в группе МП в зависимости от возрастной группы.

По данным ROC анализа пороговый возраст пациента, разграничивающий высокий и низкий уровень рисков развития рестеноза АК после протезирования механическим клапаном в отдаленном периоде составил 3 года. При сравнительном анализе выявлено что в группе детей младше 3-х лет повторные вмешательства требовались гораздо чаще чем детям старше 3-х лет ($p > 0,05$). Анализ Kaplan-Meier отсутствия повторных вмешательств на ВОЛЖ для детей до 3-х лет составил 100%, 80 % и 40% через 3, 5 и 10 лет соответственно. Для детей старше 3-х лет этот показатель был равен 100%, 92,3%, 83,9% и 69,9% через 3, 5, 10 и 12 лет соответственно (рис. 5-Б).

Кроме возраста на момент операции другим фактором риска рестеноза АК являлся размер имплантированного протеза. Из 8 пациентов потребовавшие репротезирования АК, 6 были имплантированы клапаны №16 и №17 во время первичного протезирования. Для сравнения все пациенты, наблюдавшиеся в отдаленном периоде, были поделены на две подгруппы. В первой подгруппе пациенты, которым были имплантированы протезы №16 и №17. Во второй подгруппе пациенты после протезирования АК протезами размером №19 и более (рис. 6). Свобода от повторных вмешательств в подгруппе детей, которым имплантированы механические клапан диаметром менее №19 составила 91,7%, 48,6% и 36,5% через 5, 10 и 12 лет соответственно. Для другой подгруппы, в которой были использованы механические клапаны размером №19 и более, показатель отсутствия повторных вмешательств составил 84% через 5, 10 и 15 лет.

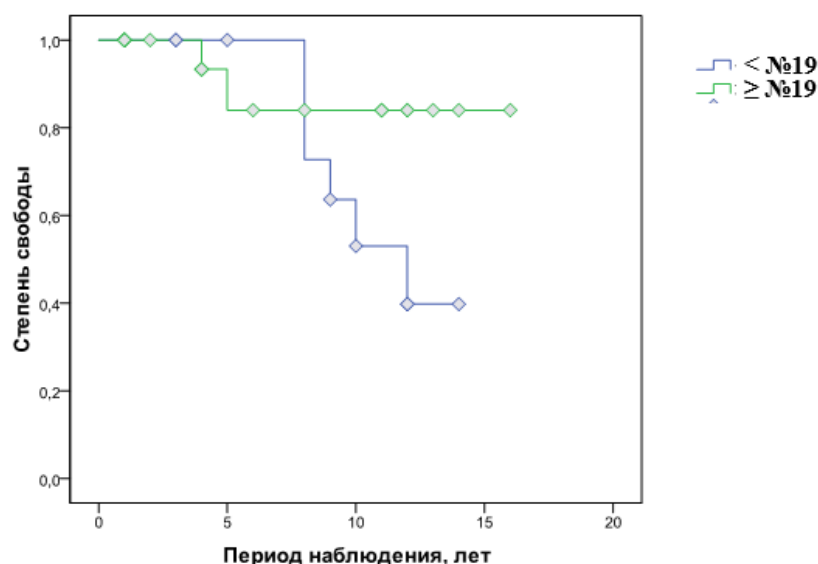


Рисунок 6. Кривая Kaplan-Meier для свободы от повторных вмешательств в группе МП в зависимости от размера имплантированного протеза.

Выводы

1. Операции протезирования аортального клапана с использованием легочного аутографта и механического протеза могут выполняться у детей с хорошими клиническими и гемодинамическими результатами.
2. Факторами риска развития ранних и отдаленных осложнений в обеих группах является возраст пациентов младше 3 лет, а также использование кондуитов для реконструкции путей оттока из правого желудочка размером менее № 19 при операции Ross и использование механических протезов № 16 и № 17. Дополнительными факторами риска в группе операций Ross является использование методики Double-Ross, а в группе протезирования механическим клапаном – использование методик расширения фиброзного кольца АК.
3. Пациенты, перенесшие протезирование аортального клапана с «расточкой» фиброзного кольца (как легочным аутографтом, так и механическим протезом) являются более тяжелым контингентом больных с ожидаемым тяжелым течением послеоперационного периода.
4. Легочный аутографт в качестве протеза аортального клапана, демонстрирует хорошие гемодинамические результаты в отдаленном периоде наблюдения, а операция Ross является предпочтительным хирургическим вмешательством на аортальном клапане, особенно у детей раннего и среднего возраста.
5. Основными хирургическими вмешательствами в отдаленном периоде наблюдения в группе операции Ross являются операции на выводном отделе правого желудочка, которые направлены на устранение стеноза кондуита между правым желудочком и легочной артерией.
6. У детей старшего возраста и при наличии противопоказаний к операции Ross, такими как системные коллагенозы или аномалия

строения клапана легочной артерии, использование механических протезов в аортальной позиции остается более оправданным.

Практические рекомендации

1. При необходимости замены аортального клапана в раннем детском возрасте легочный аутографт является предпочтительным протезом, имплантируемым в аортальную позицию, в том числе, и в случаях инфекционного эндокардита.
2. В качестве кондуита для реконструкции путей оттока из правого желудочка в легочную артерию при выполнении операции Ross, особенно в раннем детском возрасте, кондуитом выбора является клапансодержащий конduit из яремной вены быка, имеющий относительно низкую частоту стенозирования и развития дисфункции в отдаленные сроки наблюдения. У детей более старшего возраста с той же целью может использоваться легочный гомографт с хорошими гемодинамическими результатами.
3. При стенозе экстракардиального кондуита и устьевых стенозах легочной артерии в отдаленные сроки после операции Ross первым этапом следует выполнять транслюминальную баллонную ангиопластику кондуита или легочных артерий, которая позволяет либо полностью устранить сужение, либо отложить сроки повторной операции на «открытом» сердце для замены кондуита.
4. При развитии в отдаленном послеоперационном периоде выраженного стеноза и/или дисфункции кондуита, сопровождающихся развитием правожелудочковой недостаточности, рекомендуется его замена в условиях искусственного кровообращения.
5. При наличии противопоказаний к выполнению операции Ross и необходимости протезирования аортального клапана, по возможности

рекомендуется избегать использование механических протезов малых размеров (№ 16, 17) с целью уменьшения частоты развития рестеноза аортального клапана в отдаленные сроки после операции.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. К.В. Шаталов, И.В. Арнаутова Р.Р., Ахтямов, М. А. Абдуразаков, М. А. Чупина, В.В. Плахова, Д.В. Зотов, Ю.В. Гусарова. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения врожденных пороков аортального клапана у детей. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2019; 20., (S5): 5.
2. К.В. Шаталов, М. А. Абдуразаков, Р. М. Муратов, И. В. Арнаутова, К. М. Джиджихия. Анализ результатов протезирования аортального клапана у детей. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2019; 21 (S6): 8.
3. К.В. Шаталов, М. А. Абдуразаков. Среднеотдаленные результаты после операции Ross у детей. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2019; 20 (11-12): 963-969. DOI: 10.24022/1810-0694-2019-2011-12-963-969.
4. К.В. Шаталов, М. А. Абдуразаков, Р. М. Муратов, И. В. Арнаутова, К. М. Джиджихия. Замена аортального клапана у детей: операция Ross или протезирование механическим клапаном. «Грудная и сердечно-сосудистая хирургия». 2020; 62 (4): 318-324. DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-4-318-324.
5. К.В. Шаталов, М. А. Абдуразаков. Результаты протезирования аортального клапана у детей. Обзор литературы. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2021; 22 (5): 501-515.