

На правах рукописи

**Гульмурадова
Нилуфар Тошпулатовна**

**Бифуркационный клапаносодержащий легочный кондуит для детей
первого года жизни с врожденными пороками сердца
(экспериментальное исследование)**

(14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2013

**Работа выполнена в ФГБУ «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии
им. А.Н.Бакулева» РАМН**

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор Ким Алексей Иванович.

Официальные оппоненты:

Главный научный сотрудник
отделения хирургии детей старшего возраста с ВПС
ФГБУ «НЦССХ им. А.Н.Бакулева» РАМН
доктор медицинских наук, профессор Кокшенев Игорь Валериевич

Заведующий кафедрой детской хирургии
Казанского Государственного Медицинского Университета
доктор медицинских наук, профессор Миролюбов Леонид Михайлович

Ведущее научное учреждение: Федеральное Государственное Бюджетное
Учреждение «Научно-исследовательский институт трансплантологии и
искусственных органов имени академика В. И. Шумакова» Росмедтехнологий

**Защита состоится «_27_»_сентября_2013 года в «_14_» часов на заседании
специализированного совета Д.001.015.01 по защите диссертаций при
Научном Центре Сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН.
(121552,Москва, Рублевское шоссе, дом 135, конференц-зал №2).**

**С диссертаций можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра
сердечно-сосудистой хирургии им.А.Н. Бакулева РАМН.**

Автореферат разослан «-26-»-июля-2013 года

**Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор медицинских наук:**

Газизова Динара Шавкатовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из актуальных проблем детской кардиохирургии является коррекция сложных врожденных пороков сердца (ВПС) с реконструкцией выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ). При этом методом выбора является создание искусственного ствола легочной артерии (ЛА) при помощи экстракардиального кондуита [Бураковский В.И и соавт., 1986; Бухарин В.А. и соавт., 1996; Подзолков В.П. и соавт., 2000; Бокерия Л.А и соавт., 2002-2010; Kirklin J.W et al., 2004]. Применение кондуитов расширили возможности хирургического лечения таких сложных пороков как, тетрадо Фалло с атрезией легочной артерии (АЛА), АЛА с ДМЖП, двойное отхождение сосудов от правого желудочка со стенозом ЛА, транспозиция магистральных сосудов с ДМЖП и стенозом ЛА, общий артериальный ствол [Бураковский В.И и соавт., 1986, 1991; Подзолков В.П., и соавт., 2000; Ковалев Д.В., 2003; Шарыкин А.С., 2009; Hokken R.B et al., 1995, Solomon N.A. et al., 2006; Ando M. et al., 2009].

В настоящее время известны более 20 различных типов протезов ствола ЛА: биологические (ауто -и ксеноперикардимальные, сосудистые аллографты) и синтетические (Гор-Текс, дакрон) кондуиты [Подзолков В.П. и соавт., 2000; Ковалев Д.В., 2003; Бокерия Л.А. и соавт., 2002-2009; Костава В.Т. и соавт., 2012; Allen B. et al., 2002; Protopas A et al., 2008; Fiore A. et al., 2011]. При этом большинство авторов отдают предпочтение клапансодержащим кондуитам. Однако все известные экстракардиальные кондуиты маленького диаметра, имплантируемые детям до 1 года имеют существенные недостатки, к которым относятся подверженность к кальцинозу, инфекционным и тромбоэмболическим осложнениям, развитию дисфункции кондуита из-за стенозирования анастомозов, сдавления грудиной в связи с ростом ребенка, что требует проведения

повторной операции по замене кондуита [Шатахян М.П., 2009; Kirklin J.W. et al., 1988; Karamlou T. et al. 2006].

Анализ литературы свидетельствует об отсутствии приемлемых кондуитов малого диаметра для пациентов первого года жизни, что требует проведения дальнейших исследований в этом направлении.

В ряде сложных ВПС (АЛА 4-типа с ДМЖП, ОАС, ДОС от ПЖ, ТФ с АЛА) у детей раннего возраста, радикальная коррекция порока завершается имплантацией Т- или У-образных бифуркационных легочных кондуитов [Подзолков В.П. и соавт., 2003; Бокерия Л.А. и соавт., 2009; Бокерия Л.А., Каграманов И.И., Кокшенов И.В., Бритиков Д.В., 2010; Ким А.И. и соавт., 2012; Barbero-Marcial M et al., 1990; Castaneda A. et al., 1994; Yagihara T. 1996, Quijano R.C. et al., 1999]. При этом изготовление кондуита непосредственно в операционной из подручных материалов (аутоперикард, Гор-Текс и др.) негативно отражается на качестве протеза и имплантируемого клапана, удлиняет продолжительность операции, повышает риск развития послеоперационных осложнений. В связи с этим, применение предварительно изготовленного биологического бифуркационного кондуита улучшает результаты хирургического лечения тяжелых форм ВПС у детей первого года жизни.

У детей первых лет жизни наиболее перспективным является применение клапаносодержащих бифуркационных ксеноперикардальных кондуитов, учитывающих индивидуальные анатомические особенности ребенка.

Целью исследования явилось создание биологического бифуркационного клапаносодержащего кондуита для реконструкции ВОПЖ и ветвей легочной артерии у детей первого года жизни с ВПС с учетом индивидуальных анатомических особенностей конкретного пациента.

Задачи исследования:

1. Разработать оригинальную конструкцию ксеноперикардального бифуркационного легочного кондуита с трехстворчатым бескаркасным клапаном из глиссоновой капсулы печени.
2. Разработать технологию изготовления и создать с учетом индивидуальных анатомических особенностей конкретного пациента ксеноперикардальный бифуркационный клапансодержащий конduit для реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни.
3. Изучить гидродинамические характеристики разработанного биологического кондуита на компьютеризированном стенде пульсирующего потока.

Научная новизна.

Впервые для реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни создана оригинальная модель ксеноперикардального бифуркационного кондуита с трехстворчатым бескаркасным клапаном из глиссоновой капсулы печени.

Экспериментально доказано преимущество гидродинамических характеристик клапанов малого диаметра изготовленных из глиссоновой капсулы печени по сравнению с клапанами из ПТФЭ.

Впервые с учетом индивидуальных анатомических особенностей ребенка разработана технология изготовления и создан бифуркационный клапаносодержащий ксеноперикардальный легочный конduit малого диаметра, предполагаемый для оптимизированной реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни.

Практическая значимость работы.

Предложенная технология изготовления бифуркационного клапаносодержащего биологического протеза малого диаметра с учетом индивидуальных морфометрических параметров ствола и ветвей легочной

артерии на основе экспериментальных, стендовых данных компьютерной модели пульсирующего потока, оптимизирует адаптацию кондуита при его имплантации.

Разработанный бифуркационный клапансодержащий конduit малого диаметра предлагается для реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни.

Реконструкция ВОПЖ с применением созданной модели бифуркационного ксеноперикардального клапансодержащего биопротеза малого диаметра позволит улучшить результаты хирургического лечения сложных ВПС (ОАС, АЛА с ДМЖП и др.) у детей раннего возраста.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Для реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни с ВПС предлагаются композитные бифуркационные ксеноперикардальные легочные кондуиты с трехстворчатым клапаном из глиссоновой капсулы печени.
2. Химически стабилизированная глиссоновая капсула печени является материалом выбора для изготовления створок трехстворчатого клапана бифуркационного ксеноперикардального легочного кондуита малого диаметра.
3. При радикальной коррекции ряда сложных форм ВПС у детей первого года жизни методом выбора является имплантация ксеноперикардального клапансодержащего бифуркационного кондуита малого диаметра, изготовленного в соответствии с оптимизированной моделью ВОПЖ с учетом индивидуальных анатомических особенностей конкретного пациента.

Апробация работы

Основные результаты работы доложены и обсуждены на XVI Ежегодной сессии НЦССХ им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых, 20-22 мая 2012 г; на первой

Всероссийской научной конференции молодых ученых медиков: «Инновационные технологии в медицине XXI века», 6-7 декабря 2012 г., на объединенной научной конференции отделения реконструктивной хирургии новорожденных и отдела медицинской биотехнологии НЦ ССХ РАМН, 6 февраля 2013г.

Реализация результатов работы.

Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в работе, внедрены в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Разработанный биологический клапаносодержащий бифуркационный легочный кондуит рекомендуется для клинических испытаний у детей первого года жизни.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 5 научных работ, в том числе 3 научные статьи в ВАК рецензируемых изданиях.

Структура и объём диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, содержащего ссылки на 44 отечественных и 62 зарубежных источников. Текст изложен на 80 страницах компьютерного текста, иллюстрирован 6 таблицами и 20 рисунками.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О ПРЕДСТАВЛЕННОЙ РАБОТЕ

I. Материал и методы

Нами в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН разработана новая модель композитного бифуркационного ксеноперикардального клапаносодержащего легочного кондуита малого диаметра с трехстворчатым клапаном из глиссоновой капсулы печени [Костава В.Т.и соавт.,2012; Ким А.И. и соавт., 2012; Гульмурадова Н.Т., 2012].

Материалом для изготовления тела кондуита служил стабилизированный глутаровым альдегидом перикард теленка. Для

получения лежал кроя перикарда использовали трехмерную модель ВОПЖ с бифуркацией легочной артерии. Геометрические параметры трехмерной модели бифуркационного кондуита вычисляли по разработанной нами математической программе «Borland C++». Отдельно изготавливали бескаркасный трехстворчатый клапан из химически стабилизированной глиссоновой капсулы печени телят. Запирательный элемент клапана формировали из единого лоскута биоткани в виде трех полулунных створок, соединенных в области комиссур перемычками. Размер клапана подбирался согласно данным Н. Van Meurs-Van Woezik и соавт. (1987). Химическая стабилизация ксеноматериалов (перикард и глиссоновая капсула печени) проводилась по стандартной методике, применяемой в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН (ТУ 9444-003-01897446-01).

Методы исследования.

В целях создания индивидуальной модели бифуркационного кондуита определяли геометрию и анатомические параметры ствола и ветвей легочной артерии конкретного пациента на основании данных Эхо КГ, ангиокардиографии и мультиспиральной компьютерной ангиографии.

Эхокардиографическое исследование проводили на аппарате Sonolajer –SSH-40 фирмы «Toshiba» (Япония) с использованием механического сканирующего датчика с частотой 2,5; 5,5 МГц. Больным по стандартным методикам выполнялось двухмерное эхокардиографическое исследование и одномерная доплерокардиография в режиме импульсной и непрерывной волны и обследование с помощью цветного двухмерного доплеровского картирования.

Путем анализа доплер-эхокардиограмм определяли градиент ПЖ-ЛС, процент регургитации на клапанах и состояние выводного отдела ПЖ, ЛС. Составляли двухмерную ЭхоКГ модель ВОПЖ и ветвей легочной артерии (рис.1).

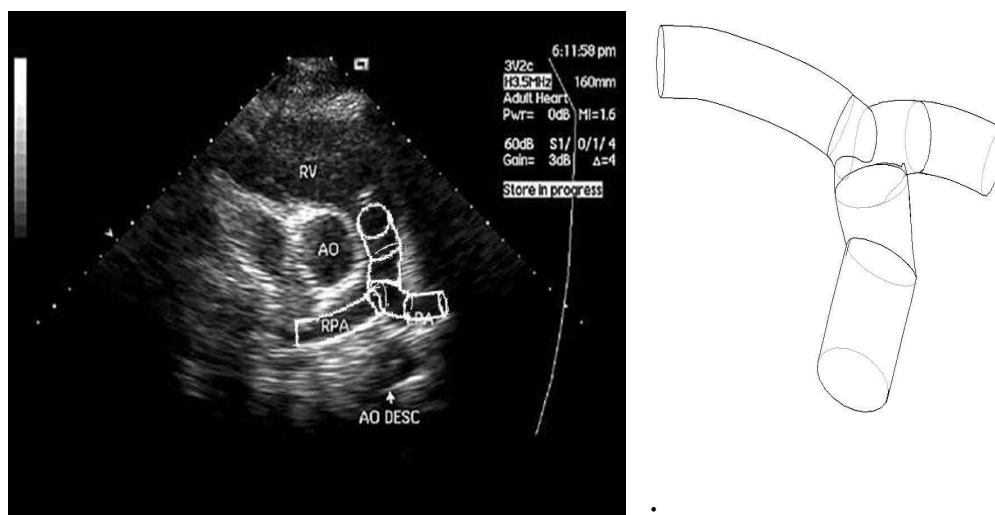


Рис.1 Эхокардиографическая модель ВОПЖ и бифуркации ЛА.

Катетеризация и ангиокардиография проводилась на ангиографических комплексах фирмы «Siemens» (ФРГ) по следующей программе: а) катетеризация полостей сердца и магистральных сосудов с определением показателей гемодинамики; б) селективная АКГ из полости ПП, ПЖ для изучения внутрисердечной анатомии ПЖ; в) аортография дуги аорты, восходящего и нисходящего её отделов; г) аксиальная легочная артериография с детальным изучением сочленения легочных сосудов.

Мультиспиральная компьютерная ангиография (МСКТ АГ) проведены на 128-срезовом спиральном компьютерном томографе «SOMATOM Definition AS+» фирмы «Siemens». Протокол исследования включал нативное сканирование толщиной среза 3 мм синхронизированное с ЭКГ. МСКТ АГ проводилась с внутривенным болюсным контрастированием «Омнипак-350» по 2 мл/кг массы тела

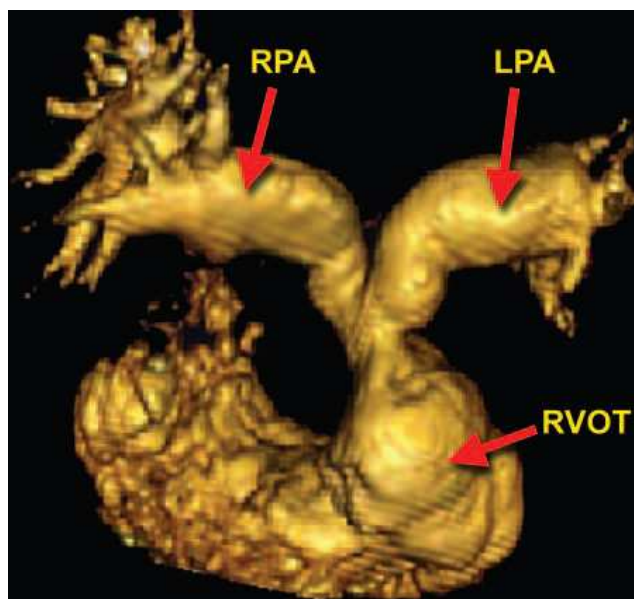


Рис 2. МСКТ АГ – трехмерная модель ВОПЖ и бифуркации легочной артерии.

Возможность построения трехмерного изображения обеспечивает визуализацию структур, невидимых при традиционной ангиографии. Четко визуализируется вся система ЛА, начиная с ЛС, место слияния легочных артерий и их периферическое ветвление. Достоверно определяются различные варианты ветвления легочных артерий (рис.2). МСКТ АГ представляет исчерпывающую информацию о характере порока (тип АЛА, ОАС, ДОС от ПЖ или ЛЖ и др.) и внутрисердечной анатомии.

Гидродинамические испытания. Гидродинамические характеристики клапана бифуркационного легочного кондуита оценивали на гидродинамическом стенде при различных режимах испытаний. Испытания проводили в соответствии ГОСТ Р 52999.1-2008. В процессе испытаний с помощью электронных датчиков непосредственно измеряли: $P_1(t)$ – мгновенное давление перед биопротезом; $P_2(t)$ – мгновенное давление за биопротезом; $dP(t)$ – мгновенный перепад давления на клапане кондуита (градиент); $Q(t)$ – объемную скорость потока жидкости через клапан; УО – ударный объем потока жидкости через клапан (мл) за цикл; Reg – объем обратного перетока (реургитация, мл); dP – средний

градиент давления на клапане (мм рт.ст.) и ЕОА– эффективную площадь отверстия протеза (см²).

Для изучения движения створок клапанов во время испытаний выполняли их торцовую видеосъемку. Электронную базу данных обрабатывали с помощью математического пакета OriginPro (OriginLab Inc., США), позволяющего получить гидродинамические характеристики в графической форме и в виде таблиц. Статистический анализ данных выполнен с помощью прикладного пакета программ STATISTICA 8.0 (Statsoft, Inc. 2007). Достоверность между сравниваемыми группами (p) определяли по таблице Стьюдента, различия между сравниваемыми группами считались достоверными при $P < 0,05$.

II. Технология изготовления бифуркационного клапаносодержащего кондуита легочной артерии для детей первого года жизни с ВПС

Протокол изготовления бифуркационного ксеноперикардального клапаносодержащего кондуита с гофрированными каналами малого диаметра для конкретного пациента состояло из следующих этапов:

- забор, отбор и первичная обработка биоткани (перикард и глиссоновая капсула печени телят), химическая стабилизация ксеноматериала по методике, применяемой в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН;
- создание оптимизированной модели композитного ксеноперикардального бифуркационного кондуита с трехстворчатым клапаном из глиссоновой капсулы печени;
- изготовление ксеноперикардального бифуркационного клапаносодержащего кондуита малого диаметра с учётом анатомических особенностей пациента.

В отделе медицинской биотехнологии НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН нами разработана оригинальная модель бифуркационного легочного кондуита, с клапаном в основании ствола ЛА, воспроизводящая

ангиоархитектонику ВОПЖ конкретного пациента. С помощью современных методов лучевой диагностики (ЭхоКГ, АКГ и МСКТ АГ) детально изучали анатомию порока, определяли геометрические параметры ствола и ветвей легочной артерии каждого пациента, составляли протокол предстоящей операции. Далее вычисляли математическую модель бифуркационного легочного кондуита для каждого пациента по разработанной нами программе моделирования «Borland C++». При этом основные параметры кондуита (диаметр и длина ствола и ветвей ЛА) были смоделированы на основании индивидуальных морфометрических данных конкретного пациента, а пространственное положение ветвей бифуркации относительно ствола ЛА подбиралось индивидуально, согласно результатов КТ и ангиографии (рис.3).

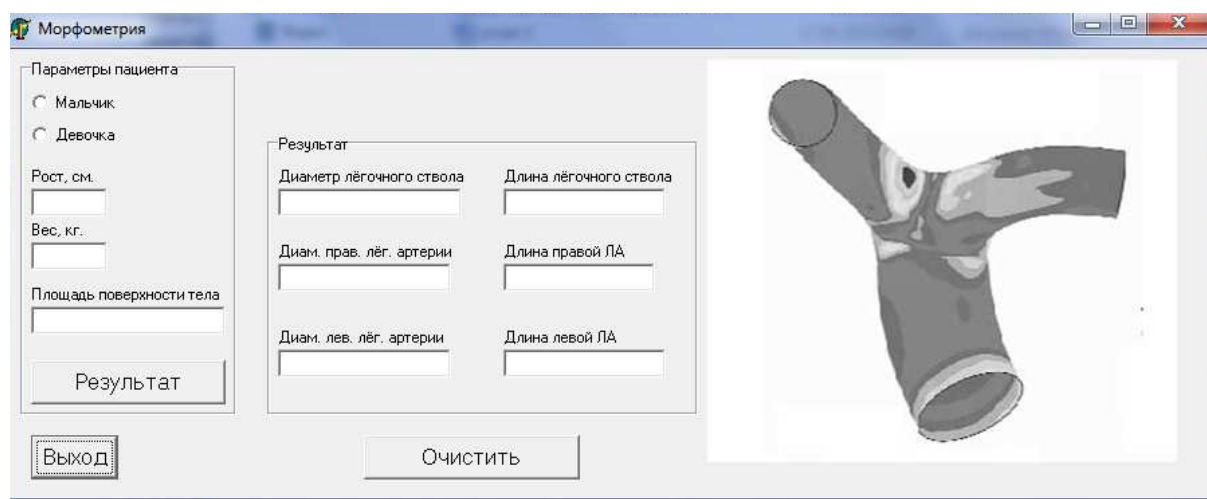


Рис.3. Оптимизированная математическая модель бифуркационного легочного кондуита для конкретного пациента.

Изготовление основных элементов кондуита, их сборка в единое изделие проводили на основе оптимизированной модели ВОПЖ конкретного пациента. При этом основной ствол и бифуркацию легочного кондуита формировали из ксеноперикарда теленка. Лекала края бифуркационного отдела кондуита изготавливали в соответствии с оптимизированными моделями, с учетом ангиометрических данных конкретного пациента (рис.3). По этим лекалам из пластин химически

стабилизированного ксеноперикарда выкраивали две заготовки, которые сшивали между собой непрерывным обвивным швом, формируя, таким образом, тело кондуита с бифуркацией. Для облегчения пространственной адаптации во время имплантации тело кондуита создавалось путем гофрирования на болванке из органического стекла (рис. 4).



Рис.4. Гофрированная конструкция бифуркационного легочного кондуита

Отдельно изготавливали бескаркасный трехстворчатый клапан (рис.5). Тело клапана (1) изготавливали из химически стабилизированного ксеноперикарда. Запирательный элемент клапана (2) формировали из единого лоскута химически стабилизированной глиссоновой капсулы печени телянка или из синтетического материала (ПТФЭ) в виде трёх полулунных створок, соединенных в области комиссур (3) перемычками.

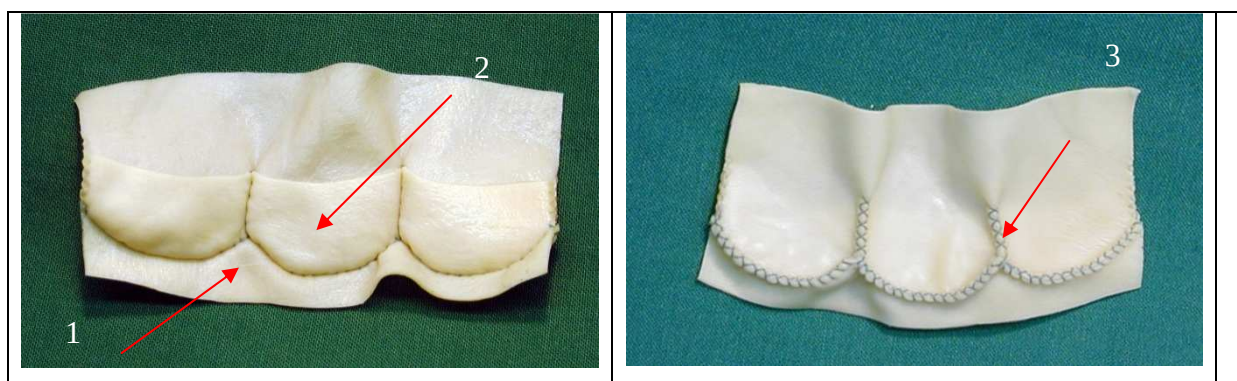


Рис.5 Бескаркасный трехстворчатый клапан

1. Тело клапана из ксеноперикарда, 2. Створки клапана из глиссоновой капсулы печени,
3. Область комиссур-вид снаружи.

Створки (2) подшивали непрерывным обвивным швом по контуру снаружи трубки (3), что исключало наличие швов и выступающих кромок ткани запирающего элемента в просвете клапана, что улучшало гемодинамические свойства клапана. На заключительном этапе изготовления кондуита клапан непрерывным обвивным швом пришивали к бифуркации (рис.6). После проведения стендовых испытаний клапана, конduit подвергали стерилизации и хранили в 4% растворе формальдегида.

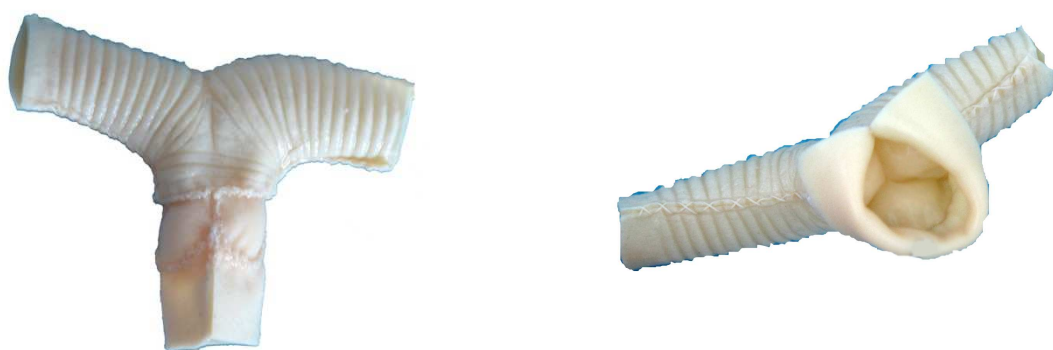


Рис.6. Вид индивидуально заготовленного ксеноперикардального клапаносодержащего бифуркационного легочного кондуита

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ СТЕНДОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Сравнительные испытания клапанов одинакового диаметра (12 мм) со створками из глиссоновой капсулы и из ПТФЭ проводили в соответствии с ГОСТ Р 52999.1-2008. При этом задавали различные значения частоты пульсирующего потока, пред - и постнагрузки. Результаты сравнительных испытаний клапанов со створками из глиссоновой капсулы печени и ПТФЭ показали, что в серии испытаний в режиме 100 ударов в минуту и преднагрузки 66,3-73,8 мм рт.ст. ударный объем пульсирующего потока и площадь открытия биологического клапана из глиссоновой капсулы были достоверно выше, а трансклапанные градиенты давления - достоверно ниже, чем у клапанов из ПТФЭ.

Таблица 1

**Гидродинамические характеристики клапанов из ПТФЭ и
глиссоновой капсулы**

Вид клапана	F уд/мин	P1 _{max} мм мм.рт.ст.	УО мл	ЕОА см ²	dP мм.рт.ст	dP _{max} мм.рт.ст	Reg мл
Клапан из ПТФЭ n=6	100	73.8±4,1	14,4±0,3	0,41±0,03	12.6±0,4	20.6±0,5	1,94±0,14
Клапан из глиссоновой капсулы n=6	100	66,3±3.7	15.1±0,2	0,65±0,04	5,3±0,3	9,2±0,4	1,45±0,12
Статистическая значимость (p)		P>0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,001	P<0,001	P<0,05

При этом объем регургитации составили 13,4% и 9,6% ударного объема потока жидкости соответственно (p <0,05) (табл.1).

Таблица 2

**Гидродинамические характеристики клапанов из ПТФЭ и
глиссоновой капсулы печени.**

Вид Клапана	F уд/мин	P1 _{max} мм мм.рт.ст.	УО мл	ЕОА см ²	dP мм.рт.ст	dP _{max} мм.рт.ст	Reg мл
Клапан из ПТФЭ N=6	100	39.0±2.0	8,9±0,2	0,33±0,03	7.9±0,2	12.2±0,2	1,30±0,15
Клапан из глиссоновой капсулы n=6	100	36,0±3.0	9.3±0,1	0,62±0,05	2,8±0,3	5.4±0,3	0,83±0,13
Статистическая значимость (p)		P>0,05	P<0,05	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,05

В режиме испытаний, при частоте пульсирующего потока 100 ударов в минуту и при давлении перед клапанами 36-39 мм.рт.ст. установлено, что показатели ударного объема, площади эффективного отверстия клапана из

биоткани были достоверно выше, чем у клапана из ПТФЭ, а трансклапанные градиенты давления и объем регургитации у клапана из глассоновой капсулы печени были статистически достоверно ниже, чем у клапана из ПТФЭ. При этом объем регургитации составил 14,6% и 8,9% ударного объема потока соответственно ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таким образом, выявлено явное преимущество гидродинамических характеристик клапанов из биоткани по сравнению с клапанами из ПТФЭ. В частности, ударный объем и площадь эффективного отверстия клапанов из глассоновой капсулы были статистически достоверно выше, чем у клапанов из ПТФЭ. Трансклапанный градиент давления и объем регургитации у клапанов из глассоновой капсулы оказались статистически достоверно ниже, чем у клапанов из ПТФЭ.

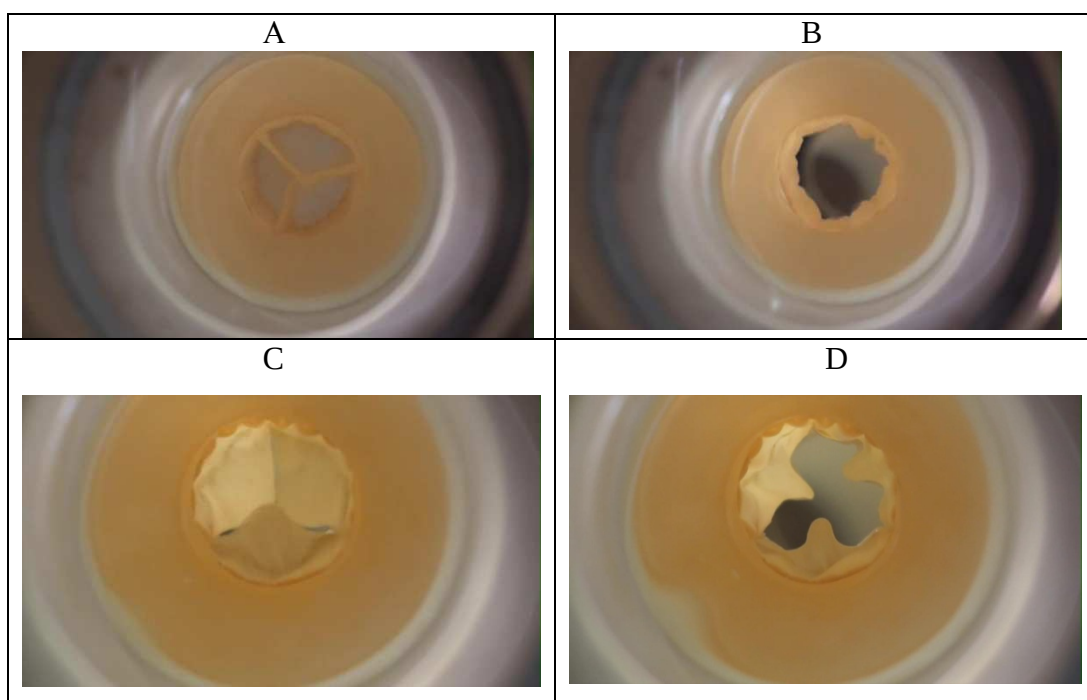


Рис. 7. Торцевая видеосъемка работы клапанов из глассоновой капсулы (А, В) и из ПТФЭ (С, D); $f = 100$ уд/мин

Торцевая видеосъемка продемонстрировала синхронность работы створок, их полное раскрытие в систоле у клапана из биоткани. При тех же режимах испытаний синтетический клапан открывался хуже (рис.7).

Таким образом, испытания на пульс-дупликаторе позволили установить, что химически стабилизированная глиссоновая капсула печени теленка является предпочтительным материалом для изготовления клапана бифуркационного кондуита малого диаметра.

Экспериментальные исследования на стенде пульсирующего потока, в условиях имитирующих гемодинамику ЛС, подтвердили данные Каграманова И.И (1994), Бокерия Л.А. и соавт. (1998, 2010) о преимуществе функциональных характеристик клапана, запирающий элемент которого изготовлена из глиссоновой капсулы печени, по сравнению с другими материалами (ПТФЭ, ксеноперикард и др.). Предложенная нами модель бифуркационного легочного кондуита, обеспечивает наилучший ламинарный поток крови в области бифуркации по сравнению с Т-образными кондуитами [Tang T.et.al.,2001; Corno et al.2008].

Разработанная технология изготовления ксеноперикардального бифуркационного клапаносодержащего кондуита с гофрированными каналами ствола и ветвей легочной артерии, позволяет оптимизировать адаптацию кондуита при его имплантации в каждом конкретном случае и приступить к клиническим испытаниям.

Выводы

1. Создана оригинальная конструкция ксеноперикардального бифуркационного кондуита с трехстворчатым клапаном из глиссоновой капсулы печени для реконструкции ВОПЖ у детей первого года жизни.
2. Разработана технология изготовления бифуркационного ксеноперикардального клапаносодержащего легочного кондуита малого диаметра для коррекции сложных ВПС у детей первого года жизни, с учетом анатомических особенностей конкретного пациента.

3. Экспериментальные исследования на стенде пульсирующего потока, в условиях имитирующих гемодинамику ЛС, показали преимущество гидродинамических характеристик клапана изготовленного из глиссоновой капсулы печени по сравнению с клапаном из ПТФЭ.

Практические рекомендации

I. Для индивидуального изготовления ксеноперикардального бифуркационного клапансодержащего легочного кондуита рекомендуется:

1.1. Провести забор, первичную обработку и химическую стабилизацию ксеноматериалов (перикард и глиссоновая капсула печени телят) по стандартизированной методике, разработанной в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ А.Н.Бакулева. (Ту 9444-003-01897446-01).

1.2. На основании морфометрических параметров ствола и ветвей легочной артерии конкретного пациента, полученных по данным ЭхоКГ, ангиокардиографии и МСКТ АГ, создать оптимизированную модель бифуркационного легочного кондуита по предложенной нами программе моделирования «Borland C++».

1.3. Лекало кроя для формирования бифуркационного кондуита из ксеноперикарда изготавливать в соответствии с оптимизированной моделью ствола и ветвей легочной артерии.

1.4. При изготовлении бескаркасного трехстворчатого клапана из химически стабилизированной глиссоновой капсулы печени, запирающий элемент клапана формировать из единого лоскута биоткани в виде трех полулунных створок, соединенных в области комиссур перемычками.

1.5. На заключительном этапе, бескаркасный трехстворчатый клапан из глиссоновой капсулы печени непрерывным обвивным швом пришивать к бифуркации кондуита.

1.6. После проведения стендовых испытаний, готовое изделие стерилизовать и хранить в 4% растворе формальдегида.

II. Разработанный бифуркационный клапаносодержащий легочный конduit рекомендуется к применению для клинических испытаний в кардиохирургических центрах занимающихся проблемами хирургического лечения ВПС.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Костава В.Т. Бифуркационный клапаносодержащий легочный конduit. Оптимизация конструкции и гемодинамические испытания / В.Т.Костава, А.И.Ким, О.М. Махачев, Н.Т.Гульмурадова // Клиническая физиология кровообращения.-2012.-№1-с. 17-22.
2. Гульмурадова Н.Т. Применение экстракардиальных клапаносодержащих легочных кондуитов для радикальной коррекции сложных врожденных пороков сердца /Н.Т. Гульмурадова // Детские болезни сердца и сосудов.-2012.-№2.-с.9-12.
3. Ким А.И. Бифуркационный клапаносодержащий легочный конduit для детей первого года жизни с врожденными пороками сердца /А.И.Ким, В.Т.Костава, Н.Т. Гульмурадова // Доклады Академии Наук Республики Таджикистан.-2012.-т.55-№6.с.508-513.
4. Гульмурадова Н.Т. Методология создания клапаносодержащих бифуркационных биопротезов легочной артерии для детей первого года жизни с ВПС /Н.Т.Гульмурадова // Материалы первой Всероссийской научной конференции молодых ученых – медиков «Инновационные технологии в медицине XXI века», Москва, 6-7 декабря 2012г.-с.127-128.

5. Костава В.Т. Современная стратегия создания клапаносодержащих бифуркационных биопротезов легочной артерии для детей первого года жизни с ВПС./В.Т. Костава, А.И. Ким, О.М. Махачев, Н.Т. Гульмурадова, М.В. Зеливянская // Материалы ежегодной сессии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конф. мол. ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, -2012.- том 13.- №3. с. 139.