

На правах рукописи

Абдувохидов

Боходиржон Улмасович

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И
ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА У МЛАДЕНЦЕВ И ДЕТЕЙ РАННЕГО
ВОЗРАСТА**

Сердечно - сосудистая хирургия – 14.01.26

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Москва – 2014

**Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном
научном учреждении «Научный Центр сердечно - сосудистой
хирургии им. А.Н. Бакулева»**

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор

Ким Алексей Иванович

Официальные оппоненты:

Миролюбов Леонид Михайлович - доктор медицинских наук, профессор;
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Казанский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, заведующий кафедрой детской хирургии.

Горбатилов Кирилл Викторович - доктор медицинских наук, профессор;
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Тюменская государственная
медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, профессор кафедры хирургии факультета повышения
квалификации и профессиональной переподготовки специалистов.

Хамидов Абдухамид Вахидович - доктор медицинских наук, профессор;
Институт медицины, экологии и физической культуры Ульяновского
государственного университета, заведующий кафедрой общей хирургии.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр
трансплантологии и искусственных органов имени академика
В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «__»_____ 2015 года в 14:00 часов на заседании
Диссертационного совета Д.001.015.01 при Федеральном государственном
бюджетном научном учреждении «Научный Центр сердечно - сосудистой
хирургии им. А.Н.Бакулева» (121552, Москва, Рублевское шоссе, дом 135).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра
сердечно - сосудистой хирургии им.А.Н. Бакулева и на сайте
www.bakulev.ru.

Автореферат разослан «__»_____2015 года

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
доктор медицинских наук

Газизова Динара Шавкатовна

Актуальность проблемы

Одной из наиболее сложных и актуальных проблем современной кардиохирургии является хирургическое лечение клапанных пороков сердца, особенно у младенцев и детей раннего возраста. Разновидность клапанной патологии среди врожденных пороков сердца остается чрезвычайно широким, а её частота достигает от 20% до 72,5% (Свободов А.А. 2002; Beierlein W. et al., 2007; Cheul Lee et al., 2010; Бокерия Л.А. с соавт., 2011). К ней относятся изолированная врожденная недостаточность митрального клапана (МК); врожденная недостаточность митрального клапана (ВНМК) в сочетании с другими врожденными пороками сердца (ВПС): дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП) с аортальной недостаточностью, атриовентрикулярной и вентрикулоартериальной дискордантностью, с недостаточностью системного морфологически трикуспидального атриовентрикулярного клапана; с частично открытым (ЧОАВК) и общим открытым атриовентрикулярным каналом (ООАВК); с гипоплазией фиброзного кольца аортального клапана в сочетании с субаортальным тубулярным стенозом и др. В особую группу следует выделить детей после ранее выполненных коррекций различных ВПС, реконструктивных операций на клапанах сердца и перенесших инфекционный эндокардит.

У младенцев и детей раннего возраста, как и у взрослых больных, при относительно сохранном клапанном аппарате сердца приоритетными методами хирургического лечения являются различные виды реконструктивных операций. По данным отечественных и зарубежных авторов, клапаносохраняющие операции при правильном отборе больных дают хорошие непосредственные и отдаленные результаты с меньшим числом послеоперационных осложнений, чем протезирование (Hetzer R. et al., 2008; Kalangos A. et al., 2008;

Cheul Lee et al., 2010; Бокерия Л.А. с соавт., 2011). Но анатомические особенности порока, высокая частота грубой клапанной патологии, наличие сопутствующих ВПС, а также присоединение инфекции зачастую делают восстановительные операции малоэффективными или технически невыполнимыми. Кардиохирургам в подобных ситуациях приходится прибегать к замене пораженного сердечного клапана на механический или биологический протез.

За последние годы благодаря накоплению большого хирургического опыта, совершенствованию методов искусственного кровообращения и защиты миокарда, разработке и внедрению в клиническую практику новых типов низкопрофильных механических и биологических протезов удалось достичь заметных успехов в хирургическом лечении маленьких пациентов с клапанными пороками сердца (Свободов А.А. 2002; Kirk R. Kanter et al., 2005; Zhao L. et al., 2007; Бокерия Л.А. с соавт., 2011). Несмотря на такие достижения в современной кардиохирургии до настоящего времени остается нерешенным целый ряд вопросов, связанных с протезированием клапанов сердца у младенцев и детей раннего возраста.

Одной из основных причин неудовлетворительных результатов при коррекции клапанных пороков сердца у младенцев и детей раннего возраста является гиподиагностика грубых морфологических изменений клапана и попытка выполнения реконструктивной операции при наличии прямых показаний к протезированию. Вместе с тем до сегодняшнего дня не проводится четкого разграничения результатов операций, выполненных на ранних этапах разработки проблемы от полученных в условиях накопленного хирургического опыта. Следует подчеркнуть, что основная масса приводимых в современной литературе данных о результатах протезирования клапанов сердца у

детей посвящена в большей степени коммерческой модели имплантированного протеза, нежели чем комплексной оценке результатов хирургических вмешательств с клинической точки зрения. Вышеуказанные причины не позволяют выявить основные факторы, повышающие риск операции, что в свою очередь, не дает возможность наметить пути улучшения результатов хирургического лечения маленьких детей с клапанной патологией.

Накопленный в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева опыт коррекции врожденной недостаточности митрального клапана у младенцев и детей раннего возраста является наибольшим в России и одним из крупнейших в мировой практике (Бокерия Л.А. с соавт., 2011). За период с 2002 по 2012гг. у 62 младенцев и детей раннего возраста в клинике выполнено протезирование при его недостаточности, развившейся на фоне его грубой соединительнотканной дисплазии. А с 2008 по 2012 гг. 18 детям того же возраста с митральной недостаточностью 3-4 ст., развившейся после неудачной радикальной коррекции ООАВК (РК ООАВК) выполнена успешная повторная пластика МК. Обобщение и анализ этих клинических наблюдений, накопленных в одном лечебном учреждении, позволит решить целый ряд теоретических и практических аспектов данной проблемы.

Целью исследования явилось определение хирургической тактики при коррекции недостаточности МК у младенцев и детей раннего возраста в зависимости от морфологических изменений компонентов клапанного аппарата.

Задачи исследования:

1. Определить количественные характеристики компонентов митрального клапанного аппарата у новорожденных и детей раннего

возраста в норме.

2. Оценить хирургическую анатомию компонентов митрального клапанного аппарата при его недостаточности у младенцев и детей раннего возраста с помощью:

- а) функциональных методов исследования,
- б) морфологических методов исследования.

3. Изучить влияние на хирургическую тактику изменений структуры МК при его недостаточности у младенцев и детей раннего возраста с помощью гистохимических и иммуногистохимических методов исследования.

4. Оценить непосредственные и отдаленные результаты хирургической коррекции ВНК у младенцев и детей раннего возраста, выяснить причины осложнений и летальных исходов.

5. Провести оценку непосредственных и отдаленных результатов хирургической коррекции недостаточности МК, развившегося после радикальной коррекции атриовентрикулярной коммуникации у младенцев и детей раннего возраста, выявить причины осложнений и летальных исходов.

Научная новизна исследования

В настоящей работе впервые в отечественной медицинской практике обобщен большой объем клинического материала (80 пациентов), изучающего морфологические, диагностические и хирургические аспекты различных форм недостаточности МК у младенцев и детей раннего возраста. На основании полученных результатов разработаны показания к различным видам хирургической коррекции недостаточности МК, определены факторы риска, влияющие на непосредственные и отдаленные результаты операции у данной категории больных.

Впервые в России на солидном патоморфологическом материале (90 препаратов) на основе данных морфологии и морфометрии были изучены и систематизированы особенности хирургической анатомии сердца в норме и при различных формах недостаточности МК у младенцев и детей раннего возраста.

Впервые определены диагностические критерии анатомических особенностей порока путем сопоставления данных эхокардиографии и морфологических данных.

На основании данных исследований хирургической анатомии митрального клапанного аппарата сердца, оценки непосредственных и отдаленных результатов коррекции уточнены основные показания к выполнению реконструктивных методов лечения и к протезированию МК при различных формах его недостаточности у младенцев и детей раннего возраста.

Практическая ценность исследования

Практическая значимость работы состоит в том, что впервые на большом патоморфологическом материале на основе данных морфологии и морфометрии были изучены и систематизированы особенности хирургической анатомии сердца в норме и при различных формах недостаточности МК у младенцев и детей раннего возраста. Выявленные в результате морфологического и морфометрического исследования особенности структуры МК при различных формах его врожденной недостаточности позволят по-новому взглянуть на перспективные возможности коррекции данной патологии клапана сердца, конкретизируют показания к выполнению определенного объема коррекции порока, а также показания к протезированию МК. Полученные в процессе работы данные морфометрических и общеклинических методов исследования

позволяют заранее планировать объем хирургического вмешательства в зависимости от конкретных анатомических особенностей митрального клапанного аппарата.

Реализация результатов работы

Научные положения и практические рекомендации внедрены в клиническую практику и нашли применение в отделениях ФГБНУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева», занимающихся диагностикой и хирургическим лечением ВПС. Результаты, полученные при выполнении диссертационного исследования, могут быть использованы в других кардиохирургических центрах страны.

Апробация работы

Основные результаты работы доложены и обсуждены на XIV, XVII и XVIII Всероссийских съездах сердечно – сосудистых хирургов (Москва: 2008, 2011, 2012 гг.); XIII Ежегодной сессии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН (Москва. 2009 г.); VIII Ежегодном конгрессе специалистов перинатальной медицины (Москва. 2013 г.); Научно-практической конференции Республиканского Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии с международным участием (Душанбе. 2013 г.).

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 25 научных работ, в которых полностью отражено содержание диссертации, из них 13 статей в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК и 2 рационализаторских предложения.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 333 страницах машинописного текста, содержит 49 таблиц, иллюстрирована 47 рисунками. Состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка литературы, включающего 73 отечественных и 92 иностранных

источников.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. При ВНМК у младенцев и детей раннего возраста морфологическим субстратом его несостоятельности является патология нескольких структурных элементов клапана, включающих в себя дилатацию фиброзного кольца, соединительнотканную дисплазию ткани створок и подклапанного хордально-мышечного аппарата.
2. Миксоматоз, проявляющийся скоплением кислых мукополисахаридов, беспорядочным расположением, разволокнением и фрагментацией эластических волокон в створке и фиброзном кольце МК (ФК МК) является главной причиной прорезывания швов после аннуло- и вальвулопластики у младенцев и детей раннего возраста с атриовентрикулярным каналом.
3. Эффективным хирургическим методом лечения рецидива недостаточности МК после радикальной коррекции ООАВК у младенцев и детей раннего возраста является дозированная аннулопластика фиброзного кольца МК полоской из политетрафторэтилена (PTFE- «Gore-Tex»).
4. У младенцев и детей раннего возраста с недостаточностью МК наличие грубой соединительнотканной дисплазии всех его компонентов является показанием к протезированию клапана.
5. Двухстворчатые низкопрофильные искусственные клапаны сердца являются протезами выбора для имплантации в митральную позицию у младенцев и детей раннего возраста.

Основное содержание работы

Материалы и методы исследования. Настоящее исследование выполнено на клинической базе ФГБНУ «НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева» и основано на результатах обследования и лечения 80 пациентов, у

которых с 2002 по 2012гг. выполнена хирургическая коррекция недостаточности МК III-IV степени и при необходимости коррекция сопутствующей врожденной патологии сердца.

Возраст пациентов колебался от 39 дней до 3 лет (в среднем $10,2 \pm 3,1$ месяцев). Средний вес пациентов составил $7,4 \pm 2,4$ кг (от 3,8 кг до 11 кг). Среди них было 38 (47,5%) лиц мужского и 42 (52,5%) - женского пола. В зависимости от возраста больные были распределены на 4 группы: I группа - от 1 до 6 месяцев; II группа - от 6 до 12 месяцев; III группа – от 12 до 24 месяцев, IV группа от 24 до 36 месяцев. Основной контингент пациентов (68,8%) находился в возрасте до 1 года, из них до 6 месяцев 40,3% больных. В зависимости от формы порока и их анатомических вариантов пациенты были распределены на три группы (табл. 1).

Таблица 1

Распределение больных по группам

Группа	Форма порока	Количество наблюдений (n (%))
1.	Врожденная органическая недостаточность митрального клапана	21 (26,3%)
2.	Митральная недостаточность развившаяся после радикальной коррекции ООАВК	52 (65%)
3.	Митральная недостаточность развившаяся после радикальной коррекции ЧОАВК	7 (8,7%)
Всего		80 (100%)

Как видно из таблицы причиной некомпетентности левого атриовентрикулярного клапана у 21 (26,3%) пациента явилась ВНМК, у 52 (65%) ООАВК и у 7 (8,7%) пациентов ЧОАВК. У больных с ООАВК и ЧОАВК недостаточность МК развилась после ранее проведенной радикальной коррекции атриовентрикулярной коммуникации. В 52 (65%) случаях ВНМК сочеталась с другими ВПС. В 4 (5%) случаях недостаточность митрального клапана сочеталась с его стенозом. У

42 (52,5%) пациентов был выявлен генетический синдром Дауна, у 1 синдром Нуннена и у 1- синдром Марфана.

При оценке морфологических характеристик сердца при различных формах врожденной патологии МК, а также данных морфометрического исследования мы столкнулись с необходимостью выяснения их отличий от нормы. Поскольку данные, характеризующие показатели нормы применительно к митральному клапанному аппарату у младенцев и детей раннего возраста в доступной для практического использования литературе отрывочны, мы предприняли изучение этого вопроса. Для контроля из прозектуры московской Детской клинической больницы им. С.И. Морозова нами были взяты 30 препаратов обычно развитого сердца во время вскрытия детей, умерших от причин, не связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Все препараты были подобраны с учетом максимально возможного соответствия по возрасту и полу клинической группе исследования. У младенцев и детей раннего возраста по материалам, полученным в лаборатории патологической анатомии с прозектурой НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, были изучены хирургическая анатомия и морфология митрального клапанного аппарата при его недостаточности. Для этого было отобрано 30 препаратов с ВМК и 30 с митральной недостаточностью, развившейся после РК ООАВК.

В клинической группе исследования общее состояние больных перед операцией оценивалось как тяжелое или крайне тяжелое. В 71,3% (57 пациентов) случае отмечалась недостаточность кровообращения 2Б, а у 28,7% (23 пациента) -3 степени. Основными признаками недостаточности кровообращения являлись тахикардия, достигающаяся до 200 уд. в мин, выраженная одышка и увеличение печени. Предоперационный статус у всех больных изучался по

протоколам историй болезни и амбулаторным картам в научно-консультативном отделении. Объем хирургического вмешательства оценивался по протоколам операций.

При обследовании пациентов были использованы следующие неинвазивные методы исследования: электрокардиография (ЭКГ), рентгено - и эхокардиография (ЭхоКГ), доплеркардиография. В связи с сопутствующей патологией, а также для уточнения анатомии порока части из них выполняли трансторакальное 3D эхокардиографическое исследование, ангиокардиографию, компьютерную и магнитно-резонансную томографию. Для оценки эффективности коррекции митрального клапана у ряда больных интраоперационно проводили черезпищеводную эхокардиографию.

ЭКГ- исследования выполнялись на аппаратах фирмы «Siemens», «Nihon Kondex» со скоростью 25 мм в 1 сек. Запись осуществлялась в состоянии покоя в 3 стандартных, 3 униполярных и 6-ти грудных отведениях. При анализе записи ЭКГ мы придавали значение таким характерным для данного порока признакам, как нарушение ритма и частоты сердечных сокращений, отклонение электрической оси, величина угла альфа-QRS, наличие признаков гипертрофии миокарда и перегрузки отделов сердца, нарушения проводимости.

Рентгенологическое обследование на дооперационном этапе и в отдаленном послеоперационном периоде (для определения динамики размеров сердца) проводили по схеме, принятой в НЦССХ им. А.Н. Бакулева. Исследование выполняли на аппарате «Philips» по стандартной методике в прямой и двух косых проекциях. Изучали легочной рисунок, учитывали диаметр артериальных, венозных сосудов и их распространенность до периферии легких. Ширину корня легкого оценивали по методике Shwedel, а степень выбухания дуги легочной

артерии по формуле Moutre. Рассчитывали кардиоторакальный индекс (КТИ) и объем сердца на единицу поверхности тела по Braden. В ближайшем послеоперационном периоде для оценки состояния легких и размеров сердца снимки делали в прямой проекции.

ЭхоКГ исследование проводилось у всех пациентов в двух- и трехмерном режимах, с двухмерным цветовым доплеровским картированием кровотока в дооперационном периоде и неоднократно в течение ближайшего и отдаленного послеоперационного периода. Использовались аппараты «HP-SONOS-2500» и «ACUSON» с трансторакальными дуплексными секторальными датчиками частотой 3,5; 5,0; 7,5 МГц. Черезпищеводное ЭхоКГ исследование осуществлялось с помощью бипланового детского трансэзофагеального датчика 7,0-7,5 МГц. Для определения фаз сердечного цикла параллельно записывали ЭКГ в одном из стандартных отведений. Все данные сохранялись на компактдисках для последующего покадрового анализа и подробного изучения полученных результатов в различные фазы сердечного сокращения.

При помощи ЭхоКГ изучались целостность межпредсердной и межжелудочковой перегородок, аномалии строения митрального клапана, его подклапанного сухожильно-мышечного аппарата и их взаимоотношение с другими структурами сердца. Измерялись размеры камер последнего, определялась выраженность гипертрофии и фиброэласто́за миокарда. Исследование выполняли в 4-х стандартных позициях: по длинной и короткой оси сердца, в двух- и четырехкамерных проекциях.

У пациентов с врожденной аномалией МК изучались такие характеристики митрального клапанного аппарата как:

- состояние створок МК: количество, подвижность, толщина, степень

раскрытия, ширина расщепления и наличие дополнительных отверстий;

- состояние фиброзного кольца МК: гипоплазия или дилатация;
- состояние подклапанного сухожильно-мышечного аппарата: способ крепления сухожильных хорд, наличие дополнительных аномальных хорд и сосочковых мышц, аномалия расположения сосочковых мышц;
- состояние аорты и выводного отдела левого желудочка.

Линейные и объемные размеры левого желудочка определяли с помощью следующих параметров: конечно-систолический (КСО) и конечно - диастолический объёмы (КДО), конечно - систолический (КСР) и конечно-диастолический размеры (КДР). Также исследовали сократительную функцию левого желудочка (ЛЖ)- фракцию выброса (ФВ).

По данным доплеркардиографии рассчитывали диастолические градиенты давления между левым желудочком и левым предсердием. По протяженности струи в левом предсердии на цветном доплере устанавливали степень регургитации на левом атриовентрикулярном клапане. По этой методике степень регургитации оценивали количеством плюсов: 1+ -минимальная регургитация (струя регургитации располагается над створкой МК), 2+- средняя регургитация (струя регургитации достигает середины левого предсердия), 3+- выраженная регургитация (струя регургитации занимает половину полости левого предсердия) , 4+-тяжелая регургитация (струя регургитации достигает до задней, дистальной стенки левого предсердия).

Для определения у больных показаний к операции, с учетом сложности патологии, решающее значение имели данные чрезпищеводного и трансторакального 3D эхокардиографического исследования, а также катетеризации полостей сердца и

ангиокардиографии. 3D ЭхоКГ проводилась на аппарате iE33 фирмы «Phillips» и Vivid 7 компании «GE» при синхронной записи ЭКГ в 3-х режимах: Live 3D, Full volume и 3D Color. Это было необходимо для последующего построения модели МК, что давало нам возможность визуализировать его в разных плоскостях. Этот метод позволяет более детально визуализировать МК как со стороны предсердий, так и со стороны желудочков, что необходимо для выявления патологического субстрата развития стеноза или недостаточности МК. 3D методика позволяет получать так называемую эхокардиографическую картину – «вид со стороны хирурга во время операции», что важно для заблаговременного определения тактики предстоящей операции.

Помимо ЭхоКГ исследования у части больных выполняли катетеризацию камер сердца в специализированной операционной на ангиокардиографических установках «Digitron» фирмы «Siemens» и «Integris» компании «Philips» с электронно-оптическим усилителем со скоростью 50-90 кадров в секунду. В качестве контрастного вещества использовали «Омнипак» 240, 300, 350. Катетеризацию полостей сердца производили через бедренную вену или артерию после пункции последних по методике Seldinger (1959). Контрастное исследование левого желудочка осуществляли в прямой, боковой и аксиальной проекциях. При этом учитывали объемные характеристики и показатели насосной функции ЛЖ. Также определяли степень регургитации на МК по методике Bjork, Lodin (1959, 1960) в модификации Богомоловой М. П. (1967).

Магнитно-резонансная томография проводилась на сверхпроводящем МР-томографе Signa фирмы «GE» базовой комплектации, напряженностью 1 Тл. Сканирование осуществляли при

синхронизации с ЭКГ и дыханием. Для оценки функциональных параметров выполнялась кино-MPT, для чего использовалась градиент-эхоимпульсная последовательность (GRE). Срезы ориентировали в плоскостях, аналогичных 4 и 2- камерным проекциям эхокардиографии, а при необходимости - в плоскостях выводных отделов обоих желудочков в плоскости, перпендикулярной фиброзному кольцу МК, субаортальному конусу и дефекту перегородок. Данная методика также позволяет дать количественную оценку объемов полостей, фракции выброса, имеющимся градиентам и патологическим потокам в камерах сердца.

Кислотно-щелочную среду и газовый состав крови изучали с помощью газоанализатора Chiron Diagnostics (США). Для оценки состояния пациентов брали пробы артериальной и венозной крови, в которых определялись такие основные показатели как pH, PaO₂, PvCO₂, SaO₂, SvO₂, BE, концентрация электролитов и лактата.

У детей с имплантированными механическими клапанами в послеоперационном периоде эффективность проводимой антикоагулянтной терапии оценивалась на основании лабораторных методов исследования свертывающей системы крови. Эффективность гепаринотерапии определялась на основании теста на АЧТВ на аппарате ACL 9000 фирмы Instrumentation Laboratory USA. После подбора дозы непрямых антикоагулянтов у пациентов изучали такие показатели как концентрация фибриногена, протромбиновое время, АЧТВ и МНО. В отдаленном послеоперационном периоде контроль приема дозы непрямых антикоагулянтов осуществлялся по показателям ПТИ и МНО.

Морфологическое исследование структурных компонентов митрального клапанного аппарата при его недостаточности, как и в

контрольной группе выполнено по специальной схеме принятой в НЦССХ им. А.Н. Бакулева. Протокол морфометрического исследования состоял в изучении следующих параметров компонентов МК:

- а)** фиброзное кольцо митрального клапана: диаметр, периметр и площадь поверхности;
- б)** створки клапана: длина, ширина, площадь поверхности, пролабирование, расщепление, степень гипо - или гиперплазии, дефекты ткани и другие аномалии;
- в)** хордальный аппарат: количество, длина, место крепления, целостность соединения, аномалии развития, положения, строения, крепления;
- г)** папиллярные мышцы: длина, толщина, количество, местоположение, характер соединения с хордами, створками, стенкой левого желудочка.

Диаметр левого предсердно-желудочкового отверстия измеряли при помощи кардиохирургических бужей. Для определения площади сечения ФК и поверхности створок фотографии ФК и створок МК в развернутом виде обрабатывались с помощью программы Image-Pro Plus 6.0 (Media cybernetics). Изучали также количество, длину и толщину хордально - мышечного аппарата клапана.

Цель и задачи нашей работы потребовали обязательного определения специфических структурных изменений створок и фиброзного кольца клапанного аппарата левого желудочка и проведения соответствующих гистологических, гистохимических и иммуногистохимических исследований указанных структур. С этой целью весь полученный материал фиксировали в 4% растворе параформальдегида (Immunofix, Bio-Optica), заливали в парафин, изготавливали парафиновые срезы толщиной 5мкм. На светооптическом уровне на срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, оценивали наличие гистологических слоев в створках МК и морфологию

соединительной ткани в створках и ФК МК.

Для выявления кислых мукополисахаридов срезы депарафинировали и окрашивали альциановым синим с докраской реактивом Шиффа, используя набор красителей (Biovitrum, 04-163802). Для обнаружения эластических волокон срезы окрашивали по Вейгерту, используя набор красителей (Biovitrum, 04-050802). С помощью световой микроскопии оценивали содержание кислых мукополисахаридов и аномальное расположение эластических волокон в зонах дисплазии соединительной ткани в створках МК. Методами иммуногистохимии на парафиновых срезах устанавливали иммуногистохимический профиль клеток створок и ФК МК с использованием антител к виментину, десмину, CD34 и гладкомышечному α -актину. С помощью иммуноконфокальной микроскопии на срезах МК и ФК МК определяли интерстициальные клетки, в которых выявлены антигены: Vim, Desm и SMA или маркер эндотелия - CD34.

Для исследования ультраструктуры интерстициальных клеток створок МК фрагмент интраоперационно полученного биоптата фиксировали в растворе 2,5% глутарового альдегида и 1% параформальдегида в 0,1М фосфатном буфере (pH 7,4), дофиксировали в 1,5% растворе четырехокси осмия, обезвоживали, заливали в аралдит. Ультратонкие срезы контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца и анализировали в электронном микроскопе Philips CM 100. Изучали особенности ультраструктуры интерстициальных клеток МК и ФК МК, отмечая в них ультраструктурные признаки, характерные для клеток фибробластического, эндотелиального, гладкомышечного ряда и других направлений дифференцировки клеток соединительной ткани.

Общие вопросы планирования операции (проведение анестезии и

искусственного кровообращения, доступ к сердцу и канюляция сосудов для подключения аппарата искусственного кровообращения) осуществлялись по стандартной методике принятой в НЦССХ им. А.Н. Бакулева. Доступ к сердцу при клапаносберегающих операциях, как и при протезировании МК выполняли посредством срединной стернотомии, так как он обеспечивает хорошую визуализацию всех структур, необходимую для устранения сопутствующих пороков сердца. Аппарат искусственного кровообращения подключали по принятой схеме с пристеночной канюляцией верхней полой вены для наилучшей экспозиции предсердно-желудочковых клапанов. Для доступа к МК вскрывали правое предсердие и межпредсердную перегородку. Все манипуляции обязательно проходили в условиях искусственного кровообращения, гипотермии, кристаллоидной кардиopleгии на остановленном и релаксированном сердце. Вскрытие левого предсердия через межпредсердную перегородку позволяет выйти ближе к клапанному отверстию, улучшает визуализацию поражения и облегчает как реконструкцию, так и протезирование МК. В большинстве случаев для хорошей визуализации МК использовали клапанные и хордальные крючки, а также прием, предложенный D.Cosgrove: наложение двух швов через фиброзное кольцо в зоне комиссур и выведение клапана путем тракции за эти швы.

Комиссуропластику выполняли наиболее часто как при стенозе, так и при недостаточности МК, а комиссуротомию - узким скальпелем на длинной ручке строго по линии комиссур, отступя на 2-4 мм от фиброзного кольца. Для лучшей идентификации линии комиссур, а также для предотвращения повреждения хорд, последние оттягивали с помощью хордальных крючков от линии разреза.

Хордопластику при стенозе осуществляли после завершения

комиссуротомии. Основной целью данной манипуляции было увеличение подвижности створок, которое достигалось с помощью резекции аннулярных или сращенных в единый фиброзно измененный конгломерат хорд.

Из шовных методов аннулопластики мы применяли в основном аннулярную пликацию в проекции задней створки, впервые описанную J.Kay, и методику по De Vega. Однако при коррекции клапанной патологии с использованием шовных методик отмечается высокий процент резидуальной и возвратной регургитации, связанной с прорезыванием тканей, несостоятельностью шовного материала. Неудовлетворенность шовными пластическими методиками и невозможность использования жесткого опорного кольца, которое ограничивает развитие фиброзного кольца по мере роста и развития ребенка привела нас к поиску новых методов аннулопластики у младенцев и детей раннего возраста. В связи с этим мы предложили методику дозированной аннулопластики с применением полоски из PTFE- «Gore-Tex» (*Удостоверение на рационализаторское предложение за №358 от 11 ноября 2010 г.*). Она впервые была апробирована нами в ходе выполнения данной работы.

Окончательное решение в пользу протезирования пораженного клапана принимали интраоперационно после оценки анатомических изменений клапанных структур. Основанием для замещения МК на искусственный механический протез было отсутствие возможности выполнения пластики ввиду грубых морфологических изменений. При ревизии у всех больных наблюдали выраженную дилатацию фиброзного кольца. У 28 (45,2%) пациентов отмечали миксоматозное изменение створок клапана, а у остальных— либо грубое утолщение передней створки, либо выраженную гипоплазию задней створки с утолщением

или сращением со свободной стенкой левого желудочка. Изменения в хордальном аппарате были представлены либо удлинением, либо укорочением хорд, т.е. нарушением корреляционной связи между длиной хорд и сосочковых мышц. Среди аномалий развития сосочковых мышц наблюдали их гипоплазию, вплоть до аплазии, а также дистопию. У 16 (25,8%) пациентов с выраженной недостаточностью на митральном клапане присутствовали изменения во всех его структурах.

При протезировании во всех случаях иссекалась передняя створка МК вместе с подклапаным аппаратом, что обеспечивало нормальное функционирование запирательных элементов механического клапана. Задняя створка с подклапаным аппаратом с целью сохранения геометрии левого желудочка не иссекалась. В большинстве случаев размеры фиброзного кольца МК позволяли имплантировать клапан непосредственно в аннулярную позицию с фиксацией его П-образными швами Etibond 4/0. У 5 (8,1%) детей при узком фиброзном кольце использовали методику супрааннулярного протезирования. Время искусственного кровообращения колебалось в пределах от 67 до 245 мин.

Для подбора оптимального размера искусственного клапана мы воспользовались протоколом для расчета количественных параметров при протезировании клапанов сердца предложенным Л.А.Бокерия и О.А.Махачевым (2009). Ибо он позволяет выбрать нужный размер и модель имплантируемого протеза, что в свою очередь влияет на течение послеоперационного периода и качество жизни пациента в отдаленные сроки после операции, а также определяет возможное время для повторных вмешательств на МК.

Для оценки отдаленных результатов и получения дополнительной информации на большом материале мы разработали анкету, с помощью которой можно было судить о состоянии больных, которые не имели

возможности по тем или иным причинам пройти полное обследование. Учитывая субъективные ощущения пациента, и опираясь на данные клинического обследования, мы также выделяем группы больных с хорошими, удовлетворительными и неудовлетворительными результатами.

Хорошим считали результат, где было достигнуто очевидное субъективное улучшение, нормализация или значительная положительная динамика данных объективного обследования, удовлетворительным — при положительной динамике субъективных и объективных показателей, но она была выражена незначительно (оставались жалобы, были выявлены признаки умеренной недостаточности атриовентрикулярных клапанов или частичной реканализации ДМПП или ДМЖП, а также нарушение ритма).

Неудовлетворительным считали результат, когда не отмечалось никакой положительной динамики или имело место ухудшение объективного и субъективного состояния больных.

Выживаемость в отдаленные сроки оценивалась по актуарному методу. Получаемые при этом объективные данные ориентированы по времени, учитывают периоды наблюдения различной продолжительности, позволяют прогнозировать судьбу отдельных больных, а также сравнить результаты хирургического лечения с естественным течением заболевания.

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере с помощью пакета статистических программ «Microsoft Excel 2007», «Statistica 6,0» (StatSoft. США). Средние величины представлены в виде $M \pm m$, различия между сравниваемыми показателями считались достоверными при $p < 0,05$, а корреляционная зависимость считалась значительной при $r > 0,5$.

Результаты исследования и обсуждение

При морфометрическом исследовании было обнаружено, что у пациентов с ВНМК имело место значительная дилатация ФК митрального клапана. В результате этого площадь левого атриовентрикулярного отверстия становилась больше суммы площадей обеих створок и между их свободными краями при смыкании появлялось пространство, которое приводило к выраженной недостаточности клапана даже при интактных створках и хордально-мышечном аппарате. При этом в группе больных с ВНМК в большинстве случаев обнаружена также и грубая соединительнотканная деформация одной или обеих створок клапана. Это может быть связано с патологией развития клапана или свидетельствует о вторичных изменениях, обусловленных гемодинамическими факторами, поскольку известно, что при недостаточности МК все его компоненты постепенно подвергаются фиброзу.

При гистологическом исследовании МК у 15 (71,4%) пациентов с ВНМК наблюдался миксоматоз створок, который сопровождался разрыхлением последних, утолщением, нарушением расположения гистологических слоев с хаотичным распределением звездчатых клеток, очаговым скоплением кислых мукополисахаридов и экспрессией в ткани клапана протеиназы, ответственной за расщепление коллагена. При иммуногистохимическом исследовании МК у больных с ВНМК было выявлено присутствие гладкомышечных клеток в фиброзном кольце и миксоматозных створках клапана. Наличие гладкомышечных клеток отмечено у пациентов с незначительными проявлениями миксоматозного перерождения ткани МК и свидетельствует о пластичности ткани его створок при данной патологии и, вероятно, носит приспособительный характер в условиях гемодинамической

перегрузки. У большинства детей с ВНМК обнаружена склонность к мускуляризированию подклапанного сухожильно-мышечного аппарата, что свидетельствует о нарушении процесса демускуляризации сухожильно-мышечного аппарата в процессе эмбриогенеза.

Исследования препаратов после РК ООАВК показали, что только лишь у детей в возрасте от 1 дня до 6 месяцев имеет место умеренная дилатация диаметра ФК МК. В более старших возрастных группах после РК ООАВК размеры диаметра ФК МК отставали от аналогичных размеров соответствующей возрастной категории контрольной группы. При этом площадь поверхности створок клапана была увеличена во всех группах маленьких пациентов, но было более выражено у детей от 1 дня до 6 месяцев со дня рождения. Эти увеличенные створки у 16 (53,3%) пациентов были миксоматозно изменены, а у остальных - фиброзированы. У 18 (60%) пациентов в препаратах обнаружено прорезывание швов после вальвулопластики компонентов МК.

Исследование на гистологическом уровне показало, что в большинстве случаев после РК ООАВК створки митрального клапана были неравномерно утолщены, рыхлые, с нарушенной архитектоникой гистологических слоев. Кроме того, выявлено, что швы после шовной вальвуло- или аннулопластики МК достоверно чаще прорезывались именно у больных с большей площадью зон миксоматозной дегенерации, что свидетельствовало о неблагоприятном прогностическом значении этого параметра. В миксоматозной ткани створок этих пациентов при гистохимическом и иммуногистохимическом исследовании обнаружено разволокнение, беспорядочное расположение и фрагментация эластических волокон, обусловленное накоплением в ткани створок металлопротеиназы 13, ответственной за расщепление коллагена.

Ультраструктурное исследование створок фиброзного кольца клапана показало, что увеличение в интерстиции его ткани клеток фибробластического ряда с низкой синтетической активностью привело к уменьшению содержания коллагеновых волокон в створке. В следствие этого створки МК выглядели бесформенным, утолщенными и часто пролабировали в полость левого предсердия.

У наиболее тяжелых больных после РК ООАВК при изучении иммуногистохимического фенотипа отмечена более интенсивная реакция интерстициальных клеток на маркеры фибробластической и эндотелиальной дифференцировки, что свидетельствовало о незрелости соединительной ткани МК.

При исследовании хордально-мышечного аппарата клапана в препаратах после РК ООАВК выявлены различные варианты аномального отхождения сухожильных хорд от створок и соединения их с сосочковыми мышцами и межжелудочковой перегородкой на фоне увеличения их длины, а также различные варианты аномалии сосочковых мышц в виде гипер- или гипоплазии и дистопии. В 5 препаратах обнаружена антеролатеральная мышца, а в одном - парашутообразный клапан. Эти изменения в изолированном виде не вызывают серьезных нарушений запирающей функции створок, однако их сочетание очень часто сопровождается выраженной митральной недостаточностью, требующей активного хирургического вмешательства.

С целью поиска путей улучшения диагностики и оперативного лечения были проанализированы истории болезни 80 больных с недостаточностью МК. В зависимости от метода хирургической коррекции клапанной недостаточности они были разделены на две группы. В первую из них вошли 62 (77,5%) пациента с

недостаточностью МК, которым в период с 2002 по 2012 год было выполнено протезирование соединительнотканно измененного клапана. Вторая группа состояла из 18 (22,5%) детей с недостаточностью клапана III-IV степени, развившейся после неудачной РК ООАВК, которые наблюдались в НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с 2008 по 2012 год. Им была проведена повторная пластика МК по предложенной нами методике хирургической коррекции данной патологии.

Первая группа подразделялась на две подгруппы:

1. Дети с врожденной недостаточностью митрального клапана - 21 (33,9%) пациент.
2. Больные после неудачной РК АВК, осложнившиеся в послеоперационном периоде недостаточностью митрального клапана III-IV степени - 41 (66,1%) пациент.

Анализ проведенных методов исследований показал, что дети с ВНМК представляли собой тяжелый контингент, что было связано с быстрым развитием у них сердечной недостаточности, резистентной к медикаментозной терапии. Быстрое прогрессирование заболевания отмечено также и у младенцев в возрасте до 1 года. Перегрузка левых отделов сердца у наших пациентов в последующем приводила к формированию вторичной легочной гипертензии и прогрессивному ухудшению состояния их здоровья. Дети в обеих группах были отнесены к тяжелому контингенту больных. У всех пациентов имели место проявления недостаточности кровообращения 2Б и 3 ст., и они до поступления в стационар получали сердечные гликозиды, кардиотрофики и мочегонные препараты с кратковременным эффектом.

В диагностике клапанной патологии неоценимую роль сыграла эхокардиография, особенно в 3D режиме. С помощью данного метода удавалось установить точную анатомию порока, что сыграло

неоценимую роль во время проведения оперативного вмешательства.

Окончательное решение о необходимости того или иного вида хирургического вмешательства принималось только после интраоперационной оценки компонентов МК. При этом были выделены три анатомических субстрата, наличие которых всегда свидетельствовало о выраженной недостаточности клапана - дилатации фиброзного кольца, соединительнотканная дисплазия створок и хордально-мышечного аппарата.

На основании данных гистохимического, иммуногистохимического и ультраструктурного исследования створок и ФК МК мы пришли к выводу, что у больных с недостаточностью МК, развившегося после РК ООАВК с целью профилактики повторного прорезывания швов необходимо укрепления линии швов, для чего нами была предложена методика дозированной аннулопластики с помощью полоски из PTFE-«Gore-Tex». Суть данной методики заключалась в том, что после ревизии МК и отсутствии грубых соединительнотканых изменений подклапанного аппарат производилась повторная шовная пластика его передней створки и фиброзного кольца, а линия швов укреплялась полоской из PTFE - «Gore-Tex». Эта полоска шириной 5мм фиксировалась узловыми швами в области восстановленного фиброзного кольца передней створки МК по всей его длине (рис. 1А). При необходимости фиброзное кольцо дополнительно укрепляли полосками из того же материала в области комиссур (рис. 1Б). Помимо долговременной прочности и биологической инертности ткань из «Gore-Tex» отличается пористой структурой, что обеспечивает его тканевое прорастание, которое в последующем покрывается эндотелием и способствует повышению прочности фиброзного кольца митрального клапана.

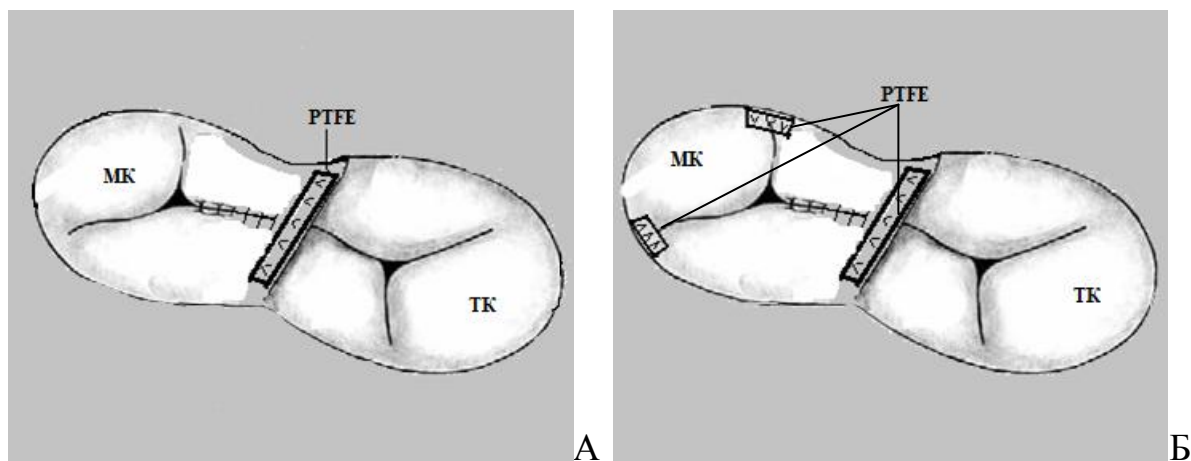


Рис 1. А- линия швов после повторной пластики компонентов передней створки митрального клапана и его вновь созданного фиброзного кольца укреплено полоской из PTFE-«Gore-Tex». Б- В области комиссур фиброзное кольцо дополнительно укреплено полоской из PTFE-«Gore-Tex». МК- митральный клапан, ТК- трикуспидальный клапан, PTFE- полоска из политетрафторэтилена.

Во всех случаях аннулопластику производили на соответствующем буже, чтобы не вызвать стеноз клапана. После её завершения компетентность митрального клапана и достаточность объема вмешательства устанавливалась при помощи гидравлической пробы (обязательное тугое наполнение желудочка).

Данная методика была апробирована при лечении 18 больных с резидуальной недостаточностью на МК III-IV степени, развившейся после РК ООАВК. Главным показанием к её использованию являлось отсутствие грубой патологии сухожильно-мышечного аппарата. В ближайшем послеоперационном периоде в этой группе все дети выжили, а нелетальные осложнения зафиксированы только у 3 (16,7%) младенцев. На первом месте была сердечная недостаточность у одного (5,5%) ребенка с исходно тяжелым состоянием миокарда, обусловленного фиброэластозом левого желудочка, на втором – проблемы со стороны органов дыхания у 2 (11,1%) малышей. В последних случаях потребовались пролонгированная искусственная вентиляция легких и более длительное пребывание пациентов в отделении реанимации. При использовании этой методики все

больные из указанной выше группы были выписаны из клиники с хорошим гемодинамическим эффектом, а послеоперационный период у них (даже в отдаленные сроки наблюдения) протекал гладко.

После анализа и обобщения полученных нами результатов морфометрических и клинических методов исследований мы пришли к выводу: у младенцев и детей раннего возраста при сохранности хотя бы одной из структур, задействованных в патогенезе недостаточности МК, необходимо постараться выполнить реконструктивную операцию, а при грубых соединительнотканых изменениях во всех его компонентах (дилатация ФК, соединительнотканная дисплазия створок, хорд и папиллярных мышц), приведших к тотальной регургитации, показано протезирование клапана.

При протезировании митрального клапана мы всегда использовали механические протезы. Предпочтение отдавали низкопрофильным двухстворчатым клапанам, при этом размер протеза выбирали максимально возможный. Действительно, при протезировании МК у детей раннего возраста, хирург всегда стремится имплантировать больший размер протеза - «на вырост». Такая тактика оправдана при использовании педиатрических низкопрофильных искусственных клапанов таких как «St. Jude Medical», «ATS» и «Carbomedics». К сожалению, до недавнего времени в России использовать такие искусственные клапаны из-за их высокой стоимости не всегда было возможно. Поэтому клиники были вынуждены применять дисковые протезы отечественного производства, такие как МИКС и ЭМИКС. В таком случае возникала необходимость либо полностью иссекать весь клапан с подклапанными структурами, либо имплантировать протез меньший по размеру ФК, измеренного на расслабленном сердце.

В первом варианте высока вероятность развития левожелудочковой недостаточности, особенно при исходно поврежденном миокарде (например, фиброэластоз), во втором - мы приближаем время повторной операции в связи с возможным развитием стеноза, но сохраняем каркас ЛЖ. В связи с этим в нашем Центре были сформулированы следующие рекомендации при протезировании митрального клапана у детей раннего возраста:

1. Желательно использовать низкопрофильные двустворчатые протезы тип «St. Jude Medical», «Carbomedics» и «ATS».
2. При иссечении митрального клапана следует оставлять подклапанный аппарат задней створки.
3. При использовании дисковых протезов не следует стремиться к имплантации максимально возможного размера искусственного клапана [Бокерия Л.А., Каграманов И.И. Бондарев Ю.И. 2003].

При выборе размера протеза мы использовали показатель Z-score как критерий, оценивающий соответствие имплантированного протеза гемодинамическим потребностям на момент операции и имеющий важное прогностическое значение для определения протез\пациент несоответствия. Проведенные в нашем Центре морфометрические исследования [Бокерия Л.А., Махачев О.М. 2009] показали, что при значениях Z – score от -2 до 0 проходное отверстие искусственного клапана соответствует нижней границе индивидуального нормативного значения МК и соответственно пациенты не были защищены от перерастания и раннего репротезирования. При значениях данного показателя +2 и более имплантированный клапан в большие сроки наблюдения соответствовал гемодинамическим потребностям ребенка. При узком фиброзном кольце у части детей мы имплантировали искусственные клапаны в супраанулярную позицию.

Из 62 случаев протезирования митрального клапана в 34-х (54,8%) – использован клапан фирмы «St. Jude Medical'», в 6 (9,7%) – «Carbomedics», «ATS» – в 18 (29%), в 1 (1,6%) – «Мединж», в 1 (1,6%) «ЭМИКС» и в 2 (3,2%)– «МИКС». Размеры искусственных клапанов сердца колебались от 16 мм («ATS») до 29 мм («St. Jude Medical»).

Для оценки результатов протезирования атриовентрикулярных клапанов анализировался комплекс параметров, включающий в себя субъективные данные и данные физикального и инструментального обследований. Большинство пациентов поступали в клинику в тяжелейшем состоянии, с выраженной одышкой в покое. Причем основная масса детей относилась к возрастной категории до 1 года, а из анамнеза известно, что в большинстве случаев происходило постепенное ухудшение их состояния. Естественно, что у таких пациентов сложно добиться гладкого течения послеоперационного периода. Именно этим обусловлено достаточно высокий процент различных интра- и послеоперационных осложнений при протезировании МК, ведущим из которых была острая сердечная недостаточность.

Следует отметить, что госпитальная летальность при протезировании МК у младенцев и детей раннего возраста у нас составила 16,1% (10 пациентов). По литературным данным [M. Msuda, H. Kado, 2004, W. Beierlein, V. Becker 2007], она колеблется в пределах от 10 до 36%. У детей младше 1 года операционная летальность в девяностые годы прошлого столетия оставалась на уровне 36% [Zweng N.N., 1989, Kadoba K. 1990]. Л.А. Бокерия с соавт. (2003) при протезировании МК в течение последних 5 лет наблюдали снижение этого показателя до 9,6%. По данным W. Beierlein, и V. Becker

(2007) при аналогичном хирургическом вмешательстве у детей младше 2 лет он равен 42%, а в старшем возрасте - 6%. Поэтому в целом результаты протезирования митрального клапана в НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева у младенцев и детей раннего возраста следует считать хорошими.

На основании ретроспективного анализа историй болезни пациентов с недостаточностью МК к группе риска мы отнесли:

- детей в возрасте менее 1 года;
- детей с недостаточностью кровообращения 2Б-3 ст;
- детей с вторичной легочной гипертензией;
- детей с исходно тяжелым поражением миокарда ЛЖ в результате фиброэластоза;
- детей с резидуальной недостаточностью МК развившейся в ближайшем послеоперационном периоде после пластики МК.

В раннем послеоперационном периоде у 22 (35,5%) из 62 детей после протезирования МК зафиксировали шесть нелетальных осложнений. Наиболее часто встречались хилоторакс, острая сердечная и дыхательная недостаточность, имели место нарушения ритма и проводимости, а также кровотечение в плевральную полость и желудочно-кишечное кровотечение (табл. 2).

Таблица 2

Нелетальные осложнения наблюдавшиеся после протезирования митрального клапана

Осложнения	Число случаев	%
Острая сердечная недостаточность	5	22,7
Дыхательная недостаточность	4	18,2
Хилоторакс	8	36,4
Нарушение ритма сердца и проводимости	3	13,6
Кровотечение в плевральную полость	1	4,5
Желудочно-кишечное кровотечение	1	4,5

По нашим данным, у 5 (22,7%) больных фиброэластоз миокарда, сформировавшийся вследствие длительного воздействия на миокард

гемодинамической перегрузки, явился причиной развития сердечной недостаточности. Лечение заключалось в инотропной поддержке сердечной деятельности, улучшении обменных процессов в миокарде, коррекции электролитного и кислотно-щелочного баланса, профилактике гиповолемии и пролонгированной искусственной вентиляции легких до полной стабилизации показателей гемодинамики и газообмена.

У 8 больных (36,4%) после протезирования МК в послеоперационном периоде первое место среди осложнений занимал хилоторакс. Следует отметить, что все они страдали синдромом Дауна, при котором мы наблюдали повышенную проницаемость сосудов, обусловленную дисплазией соединительной ткани стенки сосудов. Кроме того имевшаяся у них венозная гипертензия ухудшала отток лимфы из грудного лимфатического протока и приводила к усиленной транссудации его в плевральные полости через диспластичные стенки лимфатических сосудов. В связи с тем, что консервативная терапия у этих пациентов оказалась безуспешной, мы впервые применили разработанный нами метод химического плевродеза 10% раствором йодоповидона (*Удостоверение на рационализаторское предложение № 357 от 21 октября 2010 года*). Он позволил нам, не прибегая к полостным операциям, в наиболее короткие сроки добиться полного излечения больных от лимфореи.

У 4 (18,2%) пациентов с застоем в малом круге кровообращения и исходно тяжелой сердечной недостаточностью в раннем послеоперационном периоде развилась дыхательная недостаточность. На третьи и четвертые сутки пребывания в отделении реанимации у них развивалась двухсторонняя пневмония, устойчивая к большинству антибиотиков, что требовало длительной искусственной вентиляции легких.

Нарушения ритма и проводимости сердца в виде полной поперечной блокады наблюдались у 3 (13,6%) больных после протезирования митрального клапана. Полная поперечная блокада в одном случае была переходящей, и она была устранена при помощи медикаментозной терапии. В двух других случаях грубая хирургическая техника, вероятнее всего, послужила причиной развития блокады, так как это были первые маленькие пациенты, которым было произведено протезирование МК. В последующем этим детям потребовалась имплантация ЭКС.

Кровотечение из желудочно-кишечного тракта на вторые сутки после операции возникло у одного больного на фоне проводимого противоязвенного лечения. При эндоскопическом исследовании по малой кривизне желудка у него была обнаружена стресс-язва. После коррекции терапии кровотечение остановилось, и дальнейший послеоперационный период протекал без осложнений.

У одного больного в раннем послеоперационном периоде имело место кровотечение из послеоперационной раны, что потребовало рестернотомии. При ревизии было обнаружено кровотечение из межреберной артерии в области дренажной раны, после остановки которого ребенок пошел на поправку.

Перед выпиской из стационара всем пациентам производилась ЭхоКГ с обязательным детальным исследованием морфометрических показателей и определением размеров полостей сердца. Во всех случаях у больных после протезирования МК и повторной пластики клапана наблюдали хороший гемодинамический эффект. Незначительная по объему регургитация не превышающая I степень сохранялась у 3 (4,8%) пациентов первой группы (протезирование МК) и 2 (11,1%) больных второй группы (повторная пластика МК). Пиковый

диастолический градиент давления не превышал физиологических показателей исследования и колебался в пределах от 4 до 15 мм рт. ст. Размер фиброзного кольца митрального клапана у детей после пластики МК соответствовал расчетным должествующим значениям, а у пациентов после его протезирования он был несколько больше возрастной нормы, так как им имплантировались протезы соответствующие размеру дилатированного фиброзного кольца. В ближайшие сроки после операции размеры левого предсердия и КДО ЛЖ имели тенденцию к уменьшению в обеих группах.

У младенцев и детей раннего возраста в отдаленном послеоперационном периоде одной из главных проблем остается вопрос о репротезировании. Интервал между протезированием и репротезированием в каждом конкретном случае может меняться и в первую очередь зависит от времени первичной имплантации искусственного клапана и его размера, а также от площади поверхности тела. Одни авторы рекомендуют произвести реимплантацию при увеличении массы тела пациента в 2,5 раза по сравнению с первоначальным [Masuda M., 2004], а другие – считают целесообразным выполнение репротезирования после удвоения площади поверхности тела [Yoshimura N., 1999]. В отдаленном послеоперационном периоде репротезирование МК мы выполнили 5 больным (8,1%). Критериями определяющими сроки хирургического вмешательства были: 1) ограничение подвижности запирательных элементов искусственного клапана; 2) увеличение пикового градиента диастолического давления выше 20 мм рт. ст.

По некоторым данным, выживаемость в отдаленные сроки наблюдения у пациентов младшей возрастной группы при успешном устранении патологии МК находится в пределах от 74 до 90,3%

[Coldarone С., 2000]. У нас этот показатель оказался более высоким: один ребенок погиб в результате несчастного случая. При оценке качества жизни у всех пациентов отмечено улучшение общего состояния в виде уменьшения проявлений сердечной недостаточности, нормализации насосной функции левого желудочка и сокращения размеров сердца по данным ЭхоКГ и улучшение рентгенологической картины легких.

Теперь проследим динамику регресса недостаточности кровообращения у больных с протезированием МК до и в отдаленные сроки после операции. При поступлении в стационар 2Б и 3 стадии НК имели 28 (45,2%) и 25 (40,3%) детей соответственно. Спустя 1 год после операции мы обследовали 49 детей. 1 стадия НК зарегистрирована у 16 (32,7%) пациентов, 2А – у 22(44,9%), 2Б – у 11(22,4%).

По данным рентгенографии, отчетливая положительная динамика была отмечена у всех пациентов. В отдаленные сроки наблюдения легочной рисунок нормализовался у всех пациентов, только лишь у 3 пациентов, часто переносивших простудные заболевания усиление легочного рисунка сохранялось дольше. У двух детей в тот же период после протезирования отмечено нарастание признаков венозного застоя: у одного из них нарастание признаков венозного застоя было обусловлено дисфункцией протеза через 1 год 2 месяца, у другого - в связи с перерастанием размера имплантированного искусственного клапана через 6 лет после первичного протезирования. У обоих пациентов после репротезирования МК картина венозного застоя исчезла. К концу первого года после операции у 28 детей размер сердца соответствовал возрастным нормам, а у 4- превышали эту норму на 6-8%. КТИ в отдаленные

сроки наблюдения во всех случаях соответствовал примерно нормальным величинам- 52-56%.

ЭхоКГ в отдаленном периоде наблюдения была выполнена всем пациентам после хирургической коррекции недостаточности митрального клапана. В группе после повторной пластики МК уже через 6 месяцев после операции наблюдалась положительная динамика в виде уменьшения КДО ЛЖ и размеров левого предсердия по сравнению с исходными показателями в ста процентах случаев (табл. 3). Пиковый диастолический градиент давления на уровне створок по сравнению с дооперационными данными снизился более чем в 2 раза. У двух детей сохранялась минимальная регургитация, но она в динамике не прогрессировала.

В отдаленном послеоперационном периоде состояние пациентов после повторной пластики МК на основании данных общего статуса и дополнительных методов исследования оценивалось как хорошее.

Таблица 3

**Эхокардиографические показатели у пациентов
после повторной пластики МК в отдаленные сроки наблюдения**

Показатель	До операции	Через 6 месяцев
КДО ЛЖ, мл	78,4±12,6	52,4±7,9*
ФВ ЛЖ, %	65,8±10,2	60,5±9,1
Диаметр фиброзного кольца МК, мм	18,6±4,2	14,8±2,7*
Пиковый диастолический градиент давления на уровне створок МК, мм рт.ст.	10,2±2,6	4,2±1,4*
Степень регургитации на МК	3,4±0,2	1,0±0,2
Объем регургитации на МК (от площади левого предсердия), %	51,8±9,7	10,2±3,1*
Размер левого предсердия, см	4,8±1,2	3,2±0,7*

* $p < 0,05$, результаты через 6 месяцев после повторной пластики митрального клапана достоверно отличаются от дооперационных показателей

По результатам ЭхоКГ, на основании жалоб, предъявляемых родителями и детьми, в отдаленные сроки наблюдения все обследованные после протезирования МК были разделены на 3 группы (табл. 4).

Таблица 4

Распределение пациентов после протезирования МК на группы в зависимости от клинического состояния и полученного гемодинамического эффекта

Эффект протезирования МК	Сроки наблюдения	Количество пациентов
Хороший	от 8 месяцев до 4 лет	22 (44,9%)
Удовлетворительный	от 2 лет 8 месяцев до 6 лет	16 (32,7%)
Неудовлетворительный	более 6 лет	11 (22,4%)

В первую группу были включены дети с хорошим гемодинамическим эффектом протезирования МК и коррекции сопутствующей внутрисердечной патологии (табл. 5). Сроки наблюдения за ними составили от 8 месяцев до 4 лет.

Таблица 5

Динамика эхокардиографических показателей пациентов первой группы

Показатель	До операции	В отдаленные сроки
КДО ЛЖ, мл/м²	85,7±24,0	48,4±6,8*
ФВ ЛЖ, %	63,7±9,6	62,7±8,5
Пиковый градиент диастолического давления, мм рт.ст.	12,9±2,7	5,8±1,4*
Размер левого предсердия, см	4,8±1,3	3,2±0,9*
КДР ЛЖ, см	3,4±0,8	2,7±0,6*
КСР ЛЖ, см	2,2±1,0	1,8±0,8*

* $p < 0,05$, результаты в отдаленные сроки после протезирования митрального клапана достоверно отличаются от дооперационных показателей

22 (44,9%) пациента этой группы имели хорошее самочувствие и жалоб не предъявляли (кроме респираторных заболеваний). В зависимости от вида корригированного порока 10 детей были с ВНМК, а 12 — после РК АВК. Все они хорошо переносили физические нагрузки и имели прибавку в весе и росте. Признаков недостаточности кровообращения у них не обнаружено. По данным ЭхоКГ, пиковый градиент диастолического давления на протезе в этой группе находился в пределах от 5 до 14 мм рт. ст. Недостаточность на протезе была минимальной или вообще

отсутствовала. Линейные и объемные размеры левого желудочка по результатам ЭхоКГ во всех случаях имели тенденцию к уменьшению

Во вторую группу вошли 16 (32,7%) пациентов, у которых на фоне относительно неплохого общего состояния в отдаленном периоде после протезирования МК отмечался удовлетворительный гемодинамический эффект с постепенным нарастанием пикового градиента диастолического давления на искусственном клапане, обусловленный погрешностью приема антикоагулянтов; имплантацией искусственного клапана сердца небольшого размера и имплантацией искусственного клапана сердца в супраанулярную позицию (табл. 6). Сроки наблюдения после операции в этой группе составили от 2 лет 8 месяцев до 6 лет. Дети были в возрасте от 3 лет 2 месяцев до 5 лет 8 месяцев.

Таблица 6

**Динамика эхокардиографических показателей пациентов
второй группы**

Показатель	До операции	В отдаленные сроки
КДО ЛЖ, мл/м ²	86,2±24,1	56,2±7,8*
ФВ ЛЖ, %	62,5±9,2	60,5±8,2*
Пиковый градиент диастолического давления, мм рт.ст.	13,4±2,9	14,8±3,2*
Размер левого предсердия, см	4,6±1,2	3,4±1,0*
КДР ЛЖ, см	3,3±0,7	3,1±0,6*
КСР ЛЖ, см	2,0±1,0	2,0±1,0

* $p < 0,05$, результаты в отдаленные сроки после протезирования митрального клапана достоверно отличаются от дооперационных показателей

В зависимости от вида корригированного порока 6 детей были с ВНМК, а 10 — после РК АВК. Их состояние здоровья оценивалось как хорошее, толерантность к физической нагрузке была несколько снижена (одышка при небольшой физической нагрузке и признаки НК 1—2а ст). У 5 детей родители прием антикоагулянтов не контролировали. У пациентов отмечалось повышение пикового градиента диастолического давления на протезе от 14 до 19 мм рт. ст., среднего — от 8 до 12 мм. рт. ст. После подбора терапии и дозы антикоагулянтов клинически отмечалось некоторое улучшение

состояния. В динамике во 2-ой группе линейные и объемные размеры левого желудочка также имели тенденцию к снижению, по сравнению с исходными показателями.

В третью группу были включены 11(22,4%) пациентов, у которых спустя 6 лет после хирургического вмешательства отмечен неудовлетворительный гемодинамический эффект, связанный с «перерастанием» протеза МК. Их возраст к этому времени — от 6 лет 4 месяцев до 9 лет (исключением является 1 ребенок, который был подвергнут репротезированию МК в более ранние сроки: через 1 год 2 месяца после первичного протезирования у него появились клинические признаки дисфункции протеза, обусловленные нарастанием соединительной ткани на кольцо протеза и заклиниванием одной створки). Состояние детей оценивалось как относительно удовлетворительное. Двое детей начали посещать школу. Многие предъявляли жалобы на одышку при физической нагрузке и повышенную утомляемость. У всех пациентов отмечена прибавка в весе и росте. В зависимости от вида скорректированного порока 2-е детей были с ВНМК, а 9 — с ООАВК. Во всех случаях по результатам ЭхоКГ на протезе было зафиксировано нарастание пикового и среднего градиента диастолического давления. При этом первый показатель превалировал за 20 мм рт. ст., и отмечены ЭхоКГ признаки дисфункции протеза (табл. 7).

Таблица 7

Динамика эхокардиографических показателей пациентов третьей группы

Показатель	До операции	В отдаленные сроки
КДО ЛЖ, мл/м ²	85,7±24,0	69,2±9,6*
ФВ ЛЖ, %	63,7±9,6	61,8±8,5
Пиковый градиент диастолического давления, мм рт.ст.	13,2±2,3	25,8±5,5*
Размер левого предсердия, см	4,5±1,3	3,9±1,2*
КДР ЛЖ, см	3,4±0,7	3,3±0,7
КСР ЛЖ, см	1,8±1,0	2,0±1,0

* $p < 0,05$, результаты в отдаленные сроки после протезирования митрального клапана достоверно отличаются от дооперационных показателей

В 5 случаях произведено репротезирование МК протезом большего размера. Оно проводилось в различные сроки после первичного протезирования. Двум пациентам повторная операция выполнена через 4 года 6 месяцев и 5 лет 2 месяца соответственно, у трех репротезирование МК было произведено в сроки от 5 лет 8 месяцев до 7 лет 6 месяцев. Время повторного протезирования напрямую была связана со значением показателя Z- score при первичном протезировании, который в полной мере отражал соответствие размера имплантированного протеза нормативным морфометрическим показателям клапана ребенка. При значениях Z-score от -0,5 до +1 наблюдалось сокращение сроков репротезирования МК, а при значениях данного показателя +2 и выше гемодинамические характеристики искусственного клапана сердца в большие сроки наблюдения соответствовали потребностям пациента. Шестеро детей из третьей группы находились под динамическим наблюдением в поликлиническом отделении НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева.

Таким образом, полученные непосредственные и отдаленные результаты хирургической коррекции недостаточности МК у младенцев и детей раннего возраста показали, что представленный опыт по дозированной аннулопластике клапана полоской из PTFE-«Gore-Tex» является эффективным методом лечения митральной недостаточности, развившейся после РК ООАВК. Он обеспечивает стойкое улучшение состояния больных.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о преимуществах выполнения повторных реконструктивных операций на МК по показателям выживаемости, свободы от реопераций и тромбоэмболических осложнений. На основании полученных данных можно утверждать, что пластические реконструктивные операции на митральном клапане с использованием полоски из политетрафторэтилена-PTFE- «Gore-Tex», сохраняя нативную архитектуру створок и

подклапанных структур, позволяют адекватно корректировать внутрисердечную гемодинамику.

Протезирование МК при грубой соединительнотканной дисплазии клапанного аппарата является единственным способом коррекции митральной недостаточности у младенцев и детей раннего возраста, а ближайшие и отдаленные результаты свидетельствуют о хорошем гемодинамическом эффекте протезирования клапана. При выборе протеза у детей раннего возраста необходимо ориентироваться на показатели Z- score, при его значениях +2 и более ребенок в течение длительного времени будет свободен от репротезирования МК.

Выводы:

- 1.** У младенцев и детей раннего возраста морфологическим субстратом врожденной недостаточности митрального клапана в большинстве случаев являются врожденные патологии нескольких его структурных элементов, включающих в себя дилатацию фиброзного кольца клапана, соединительнотканную дисплазию ткани створок и подклапанного хордально-мышечного аппарата.
- 2.** У младенцев и детей раннего возраста с общим атриовентрикулярным каналом в структуре миксоматозно измененной ткани створок левого атриовентрикулярного клапана отмечается скопление кислых мукополисахаридов, а также беспорядочное расположение, разволокнение и фрагментация эластических волокон. Данное изменение структуры клапана - одна из главных причин прорезывания швов после аннуло- и вальвулопластики митрального клапана.
- 3.** Дозированная аннулопластика фиброзного кольца митрального клапана полоской из PTFE - «Gore-Tex» является эффективным хирургическим методом лечения рецидива недостаточности клапана

после радикальной коррекции ООАВК у младенцев и детей раннего возраста.

4. Показанием к протезированию митрального клапана при его органической врожденной недостаточности у младенцев и детей раннего возраста является наличие грубой соединительнотканной дисплазии всех его компонентов.

5. При выборе протеза для имплантации в митральную позицию у младенцев и детей раннего возраста предпочтение следует отдавать двухстворчатым низкопрофильным искусственным клапанам сердца.

6. Эхокардиография является высокоинформативным неинвазивным методом исследования. 3D эхокардиография позволяет в деталях изучить анатомическую структуру митрального клапана даже у младенцев, что позволяет выбрать наиболее оптимальный вариант коррекции клапана при планировании хирургической операции. Интраоперационная черезпищеводная эхокардиография позволяет оценить эффективность проведенного хирургического вмешательства на клапане у младенцев и детей раннего возраста.

7. Одним из наиболее частых осложнений у младенцев и детей раннего возраста после хирургических вмешательств на митральном клапане является хилоторакс, химический плевродез йодоповидоном является эффективным методом лечения данного осложнения.

Практические рекомендации:

1. При планировании операции на митральном клапане у младенцев и детей раннего возраста с врожденной недостаточностью клапана целесообразно изучать его анатомию с помощью 3D эхокардиографии.

2. У младенцев и детей раннего возраста с атриовентрикулярной коммуникацией при соединительнотканной дисплазии ткани створок

необходимо укреплять фиброзное кольцо митрального клапана полоской из PTFE - «Gore-Tex».

3. При выявлении у младенцев и детей раннего возраста грубой соединительнотканной дисплазии створок клапана и подклапанного аппарата оправдана «агрессивная» хирургическая тактика, заключающаяся в протезировании пораженного клапана.

4. При протезировании митрального клапана у младенцев и детей раннего возраста необходимо использовать низкопрофильные двухстворчатые искусственные клапаны сердца.

5. При протезировании митрального клапана у младенцев и детей раннего возраста с целью сохранения геометрии и сократительной способности левого желудочка не следует иссекать подклапанный аппарат задней створки.

6. Необходимо более широко применять интраоперационную чрезпищеводную эхокардиографию после хирургических вмешательств на митральном клапане у младенцев и детей раннего возраста.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Абдувохидов Б.У., Ким А.И., Рогова Т.В., Туманян М.Р., Болтабаев И.И., Харитонова С.С. Результаты хирургической коррекции врожденной патологии митрального клапана у младенцев. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН*. 2008; 9 (6): 6.

2. Ким А.И., Мовсесян Р.Р., Абдувохидов Б.У., Болтабаев И.И., Рогова Т.В., Котов С.А. Одномоментная радикальная коррекция общего артериального ствола с протезированием митрального клапана у пациента в возрасте 1 года 6 месяцев. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009; 4: 59-62.

3. Ким А.И., Мовсесян Р.Р., Абдувохидов Б.У., Болтабаев И.И., Рогова Т.В., Григорьянц Т.Р., Ярков И.В., Харитонова С.С.,

Карабегов Р.Р. Лечение хилоторакса после коррекции врожденных пороков сердца у детей первого года жизни. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН.* 2009; 10. (3): 12.

4. *Абдувохидов Б.У., Ким А.И., Рогова Т.В., Болтабаев И.И., Харитонова С.С.* Митральный клапан: Эмбриогенез и анатомо – патофизиологические особенности его недостаточности. *Детские болезни сердца и сосудов.* 2010; 1: 16-21.

5. *Ким А.И., Мовсесян Р.Р., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Болтабаев И.И., Ерохина О.В.* Протезирование митрального клапана в раннем послеоперационном периоде у ребенка 10 месяцев после ранее выполненной радикальной коррекции общего открытого атриовентрикулярного канала. *Детские болезни сердца и сосудов.* 2010; 3: 65-68.

6. *Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Болтабаев И.И., Акатов Д.С., Харитонова С.С.* Протезирование митрального клапана у младенца при его врожденной органической недостаточности. *Детские болезни сердца и сосудов.* 2010; 4: 67-69.

7. *Ким А.И., Мовсесян Р.Р., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Болтабаев И.И., Ерохина О.В., Карабегов Р.Р.* Случай успешного консервативного лечения хилоторакса у младенца после радикальной коррекции общего открытого атриовентрикулярного канала. *Анналы хирургии.* 2010; 4: 76-78.

8. *Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Болтабаев И.И., Ерохина О.В.* Способ лечения хилоторакса. Удостоверение на рационализаторское предложение за №357 от 21 октября 2010 г.

9. *Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Григорьянц Т.Р.* Способ пластики фиброзного кольца митрального клапана сердца. Удостоверение на рационализаторское предложение за №358 от 11 ноября 2010 г.

10. Бокерия Л.А., Ким А.И., Шаталов К.В., Абдувохидов Б.У., Василевская И.В., Рогова Т.В., Болтабаев И.И. Протезирование митрального клапана у детей раннего возраста. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2011; 1: 4-9.
11. Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Захарченко А.Г., Никифоров В.С., Харитонов С.С. Непосредственные результаты пластики фиброзного кольца митрального клапана у детей раннего возраста с применением полоски из политетрафторэтилена (Gore-Tex). *Анналы хирургии*. 2011; 2: 10-13.
12. Ким А.И., Акатов Д.С., Рогова Т.В., Котов С.А., Абдувохидов Б.У. Десятилетний опыт коррекции общего открытого атриовентрикулярного канала у детей первого года жизни с использованием модифицированного двузаплатного метода. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2011; 3: 19-23.
13. Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Акатов Д.С., Харитонов С.С. Хирургическая коррекция врожденной недостаточности митрального клапана у детей раннего возраста. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2011; 12 (6): 10.
14. Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Владимирская М.А., Рогова Т.В., Акатов Д.С., Ерохина О.В. Определение хирургической тактики при коррекции врожденной органической патологии митрального клапана у детей 1-го года жизни с применением 3D эхокардиографии. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН*. 2011; 12 (6): 15.
15. Сухачева Т.В., Абдувохидов Б.У., Лашичева А.С., Серов Р.А., Рогова Т.В., Ким А.И., Бокерия Л.А. Иммуногистохимическая характеристика клеток митрального клапана у больных с открытым АВК первых двух лет жизни. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН*. 2011; 12 (6): 18.

- 16.** Ким А.И., Мовсесян Р.Р., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Болтабаев И.И., Ерохина О.В., Карабегов Р.Р. Случай успешного консервативного лечения хилоторакса у младенца после радикальной коррекции общего открытого атриовентрикулярного канала. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2011; 3: 64-65.
- 17.** Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Владимирская М.А., Рогова Т.В., Ерохина О.В. Выбор хирургической тактики при коррекции врожденной органической патологии митрального клапана у детей раннего возраста по данным 3D эхокардиографии. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2012; 2: 35-41.
- 18.** Сухачева Т.В., Абдувохидов Б.У., Лашнева А.С., Серов Р.А., Ким А.И., Бокерия Л.А. Клинико-морфологические параллели в патологии митрального клапана у детей раннего возраста с открытым атриовентрикулярным каналом. *Вестник Российской Академии Медицинских Наук*. 2012; 10: 18-24.
- 19.** Бокерия Л.А., Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Серов Р.А., Лашнева А.С. Хирургическая анатомия митрального клапана у детей раннего возраста. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2012; 4: 34-41.
- 20.** Сухачева Т.В., Абдувохидов Б.У., Лашнева А.С., Серов Р.А., Ким А.И., Бокерия Л.А. Роль морфологических изменений створок митрального клапана в нарушении его функции после операции радикальной коррекции атриовентрикулярного канала у детей раннего возраста. *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН*. 2012; 12 (6): 13.
- 21.** Абдувохидов Б.У., Бокерия Л.А., Ким А.И., Серов Р.А., Сухачева Т.В., Лашнева А.С. Хирургическая анатомия митрального клапана сердца при его врожденной органической недостаточности. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2013; 3: 19-31.

22. Абдувохидов Б.У., Ким А.И. Врожденная недостаточность митрального клапана у детей раннего возраста. В кн.: Материалы VIII Ежегодного конгресса специалистов перинатальной медицины. Симпозиум «Постнатальная кардиология». 2013; 11.
23. Абдувохидов Б.У., Ким А.И., Болтабаев И.И., Рогова Т.В., Ерохина О.В. Методы хирургической коррекции врожденной недостаточности митрального клапана у детей раннего возраста. В кн.: Материалы годичной научно-практической конференции Республиканского Научного Центра сердечно - сосудистой хирургии Республики Таджикистан с международным участием. 2013; 15.
24. Болтабаев И.И., Ким А.И., Абдувохидов Б.У., Рогова Т.В., Ерохина О.В. Химический плевродез у детей первого года жизни после коррекции врожденных пороков сердца. В кн.: Материалы годичной научно-практической конференции Республиканского Научного Центра сердечно - сосудистой хирургии Республики Таджикистан с международным участием. 2013; 29-30.
25. Абдувохидов Б.У., Ким А.И., Болтабаев И.И., Рогова Т.В., Ерохина О.В. Дозированная аннулопластика митрального клапана у детей раннего возраста при его врожденной недостаточности. В кн.: Материалы годичной научно-практической конференции Республиканского Научного Центра сердечно - сосудистой хирургии Республики Таджикистан с международным участием. 2013; 15-16.