

На правах рукописи

КОВАЛЕВ ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ

**ГЕМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ СЛОЖНЫХ ВРОЖДЕННЫХ
ПОРОКОВ СЕРДЦА, СОЧЕТАЮЩИХСЯ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ
АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНЫХ КЛАПАНОВ**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

14.01.05 – кардиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва - 2012

Работа выполнена в [Федеральном](#) государственном бюджетном учреждении «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» РАМН

Научные консультанты:

Доктор медицинских наук, академик РАМН Подзолков Владимир Петрович
Доктор медицинских наук, профессор Чиаурели Михаил Рамазович

Официальные оппоненты:

Селиваненко Вилор Тимофеевич - доктор медицинских наук, профессор Московского областного научно-исследовательского клинического института им.М.Ф.Владимирского, руководитель отделения кардиохирургии.

Басаргина Елена Николаевна - доктор медицинских наук, профессор [Федерального](#) государственного бюджетного учреждения «Научный Центр Здоровья детей» РАМН, руководитель кардиологического отделения.

Ким Алексей Иванович - доктор медицинских наук, профессор [Федерального](#) государственного бюджетного учреждения «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» РАМН, руководитель отделения реконструктивной хирургии новорожденных и детей первого года жизни.

Ведущая организация:

В качестве ведущего учреждения рекомендуется [Федеральное](#) государственное бюджетное учреждение «Институт хирургии имени А.В.Вишневского» Минздравсоцразвития РФ.

Защита состоится « 29 » мая 2012 года в 14ч. на заседании диссертационного совета Д 001.015.01 при [Федеральном](#) государственном бюджетном учреждении «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» РАМН (121552, Москва, Рублевское шоссе, д.135)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН (121552, Москва, Рублевское шоссе, д.135)

Автореферат разослан « » _____ 2012г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук

Газизова Динара Шавкатовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Существуют сложные врожденные пороки сердца (ВПС) с одножелудочковой гемодинамикой, при которых проведение радикальной коррекции считается невозможным либо вследствие особенностей анатомии и технических трудностей, либо из-за высокой хирургической летальности. В таких случаях альтернативой радикальной операции может служить гемодинамическая (функциональная) коррекция, заключающаяся в создании одножелудочковой системы кровообращения путем «обхода» правых (венозных) отделов сердца.

С тех пор, как F.Fontan (1971) выполнил первые операции гемодинамической коррекции, было разработано множество модификаций этой операции, а также расширился спектр ее применения, включающий ряд сложных ВПС с функционально единственным желудочком. Наиболее оптимальными методами коррекции при таких пороках признаны двунаправленный кавопульмональный анастомоз (ДКПА) в качестве частичного «обхода» и операция Фонтена в качестве полного «обхода» правых отделов сердца в модификациях тотального кавопульмонального анастомоза и экстракардиального кондуита. За последние годы по данным отечественной и зарубежной литературы отмечено значительное улучшение результатов гемодинамической коррекции за счет совершенствования, как методики операции, так и анестезиологического и реанимационного пособия, соблюдения принципа многоэтапности применительно к «неидеальным» пациентам по критериям операбельности, предложенным A.Choussat и соавт. (1977). Со временем большинство ограничений были пересмотрены и наиболее актуальными на сегодняшний день являются критерии, характеризующие гемодинамику малого круга кровообращения, а также функциональное состояние системного желудочка и компетентность

системного атриовентрикулярного (АВ) клапана (Imai Y., 1997; Mahle W.T., 2001; Kim S.J., 2006; Scheurer M.A., 2007). Одним из наиболее значимых факторов, уменьшающим продолжительность жизни пациентов, ухудшающим результаты или препятствующим выполнению одножелудочковой коррекции является недостаточность системного атриовентрикулярного клапана. Среди пациентов, которым выполняется частичный или полный «обход» сердца, атриовентрикулярная регургитация встречается по разным данным у 5-30% больных и значительно увеличивает риск операции (Gentles T.L., 1997; Imai Y., 1997; Van Arsdell G.S., 2000; Stamm C., 2001; Sallehuddin A., 2004). Поэтому проблема гемодинамической коррекции у пациентов с недостаточностью АВ-клапанов остается сложной и актуальной по сегодняшний день, а устранение или уменьшение степени недостаточности АВ-клапанов может улучшить результаты и расширить показания к операции «обхода правого сердца».

Опыт наблюдений по данному вопросу, представленный в доступной литературе, ограничен в большинстве случаев небольшим клиническим материалом, разнообразием применяемых методик устранения АВ регургитации, а результаты носят неоднородный характер. Актуальной по сегодняшний день остается проблема выбора оптимальных сроков устранения регургитации: на этапе наложения двунаправленного кавопульмонального анастомоза, перед операцией Фонтена или при ее выполнении. Нерешенным остается вопрос, при какой степени недостаточности клапана требуется коррекция, а также не определены четкие показания к реконструктивным операциям или протезированию клапана при данной патологии. Требуют изучения как непосредственные, так и отдаленные результаты гемодинамической коррекции сложных ВПС в сочетании с различной степенью недостаточности АВ-клапанов. Все это и

определило необходимость проведения данного исследования. Поэтому тематика, которой посвящена данная работа, достаточно актуальна и представляет определенный интерес.

Цель исследования: изучить результаты и разработать хирургическую тактику гемодинамической коррекции у больных со сложными врожденными пороками сердца в сочетании с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов.

Задачи исследования:

1. Изучить непосредственные результаты ДКПА и операции Фонтена у пациентов с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов.
2. Изучить отдаленные результаты ДКПА и операции Фонтена у пациентов с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов.
3. Сформулировать показания к коррекции атриовентрикулярной недостаточности при гемодинамической коррекции сложных врожденных пороков сердца.
4. Определить выбор метода коррекции недостаточности атриовентрикулярных клапанов с учетом этапа гемодинамической коррекции (частичный или полный «обход» сердца), анатомии клапана и наличия сопутствующих ВПС.
5. Разработать показания к протезированию системного атриовентрикулярного клапана при выполнении гемодинамической коррекции.

Научная новизна исследования. Диссертационная работа является первой обобщающей работой в нашей стране, посвященным данной проблеме. В ее основу положен опыт НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, накопленный в период с 1983 по 2010 годы. На основании данного исследования разработан и предложен алгоритм устранения

атриовентрикулярной регургитации у пациентов с одножелудочковой гемодинамикой. Определены показания к выполнению реконструктивных вмешательств на атриовентрикулярных клапанах и к их протезированию, описаны особенности техники выполнения подобных хирургических вмешательств в зависимости от этапа гемодинамической коррекции, анатомических особенностей порока и субстрата недостаточности атриовентрикулярных клапанов. Выявлены причины возникновения и структура осложнений в ранние и отдаленные сроки, указаны возможные пути профилактики, разработаны оптимальные методики их коррекции.

Практическая значимость. Решение поставленных задач позволило определить тактику хирургического лечения у пациентов с функционально единственным желудочком сердца в сочетании АВ недостаточностью, что помогло своевременно и эффективно восстановить компетентность системного АВ-клапана. Устранение такого серьезного фактора риска, как атриовентрикулярная регургитация, позволило расширить показания к операции «обхода правого сердца», а также улучшить результаты гемодинамической коррекции у больных с функционально единственным желудочком сердца. Данная тема является продолжением комплексного исследования поиска путей снижения риска хирургического лечения больных с одножелудочковой гемодинамикой, проводимой в НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН.

Положения выносимые на защиту.

1. Выраженная недостаточность системного АВ-клапана III-IV степени у пациентов с функционально единственным желудочком сердца является существенным фактором риска госпитальной и отдаленной летальности при выполнении операции частичного и полного «обхода» венозных

отделов сердца.

2. Хирургическую коррекцию как во время ДКПА, так и на этапе операции Фонтена следует выполнять при АВ регургитации III-IV степени, пациенты с умеренной АВ регургитацией I-II степени не нуждаются в оперативном вмешательстве и требуют динамического наблюдения.
3. Устранение АВ недостаточности в большинстве случаев (свыше 90%) является эффективной процедурой, приводящей к уменьшению степени регургитации, а непосредственно само вмешательство на АВ-клапане не является фактором риска госпитальной и отдаленной летальности.

Работа выполнялась в отделении хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца (руководитель – академик РАМН, проф. В.П. Подзолков), в отделении рентгенохирургических методов исследования и лечения сердца и сосудов (руководитель – академик РАМН, проф. Б.Г. Алесян), в рентгено-диагностическом отделении (руководитель – д.м.н., проф. В.Н. Макаренко), в научно-консультативном отделении (руководитель – д.м.н., проф. С.Ф. Никонов), в лаборатории патанатомии с прозектурой (руководитель – д.м.н., проф. Р.А. Серов).

Автор выражает глубокую благодарность и искреннюю признательность своим научным консультантам – академику РАМН, д.м.н., профессору В.П. Подзолкову и д.м.н., профессору М.Р. Чиаурели, а также всем сотрудникам отделения хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца, в особенности И.А. Юрлову и М.М. Зеленикину за оказанную поддержку и полезные советы при выполнении данной работы.

Реализация результатов исследования. Полученные результаты исследования, научные выводы и практические рекомендации внедрены в клиническую практику НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, а также могут быть

использованы в других кардиохирургических центрах страны.

Апробация работы. Апробация работы состоялась на объединенной конференции отделения хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца, отделения рентгено-хирургических исследований и лечения сердца и сосудов, рентгено-диагностического отделения, хирургического лечения врожденных пороков сердца у детей раннего возраста НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН 21 декабря 2011 года. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на X-XII ежегодных сессиях НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН (Москва, 2006-2008 гг.), на XII-XVI Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2006-2010 гг.), на Пятых научных чтениях, посвященных памяти академика РАМН Е.Н.Мешалкина с международным участием (Новосибирск, 2006 г.), на 15-17 международных конгрессах Всемирного общества кардио-торакальных хирургов (Вильнюс, Литва, 2005; Оттава, Канада, 2006; Киото, Япония, 2007). на 56, 58-60 международных конгрессах Европейского Общества сердечно-сосудистых хирургов (Венеция, Италия, 2007; Варшава, Польша, 2009; Измир, Турция, 2010; Москва, Россия, 2011).

Сведения о полноте публикаций. По теме диссертации опубликовано 47 научных работ, в которых полностью отражено содержание диссертации, из них 15 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 276 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Материал иллюстрирован 95 рисунками и сопровождается 41 таблицей. Указатель

литературы включает 319 источников, из них 50 – отечественных и 269 – зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В работе представлен анализ результатов 160 операций гемодинамической коррекции, выполненных больным с функционально единственным желудочком сердца (ЕЖС) в сочетании с недостаточностью АВ-клапанов и оперированных в отделении хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН в период с 1983 по 2010 годы.

Операция частичного «обхода» правых отделов сердца – ДКПА была выполнена 87 больным и полного «обхода» правых отделов сердца – операция Фонтена выполнялась у 73 больных.

Среди пациентов с ДКПА мужского пола было 48, женского – 39. Возраст больных составил от 3 до 37 лет, в среднем $10,2 \pm 5,5$ лет. Вес в среднем – $25,5 \pm 12,2$ кг. Среди пациентов с операцией Фонтена мужского пола было 39, женского – 34. Возраст больных составил от 4 до 38 лет, в среднем $11,2 \pm 6,4$ лет. Средний вес – $35,7 \pm 23,6$ кг.

Диагнозы пациентов были представлены различными вариантами функционально единственного желудочка сердца: ДПЛЖ (двуприточный левый желудочек) – 27 (17%) случаев, ДППЖ (двуприточный правый желудочек) – 10 (6%), АТК (атрезия трикуспидального клапана) – 28 (18%), АМК (атрезия митрального клапана) – 6 (3%), ООАВК (общий открытый атриовентрикулярный канал) с несбалансированными желудочками сердца – 39 (24%), синдром висцеральной гетеротаксии – 33 (21%) и другие сложные ВПС, сопровождающиеся гипоплазией одного из желудочков – 17 (11%) случаев. Морфология атриовентрикулярных клапанов у пациентов с ДКПА

была представлена общим АВ-клапаном у 53 больных, трикуспидальным клапаном (ТК) у 20, митральным клапаном (МК) – у 14; у больных с операцией Фонтена общий АВ-клапан встретился у 16 больных, трикуспидальный клапан у 26, митральный клапан – у 30, у 1 больного с двуприточным ЛЖ отмечалась недостаточность на обоих АВ-клапанах.

Все пациенты до операции находились в III, IV функциональном классе (ФК) по NYHA и во II А,Б классе – по классификации Василенко-Стражеско.

При изучении степени регургитации на системных АВ-клапанах были получены следующие данные: у больных с ДКПА в 14 (16%) случаях определена регургитация I-ой степени, в 42 (48%) случаях определялась недостаточность II-ой степени, недостаточность III-й степени наблюдалась в 25 (29%) случаях и тотальная недостаточность или недостаточность IV-ой степени отмечалась в 6 (7%) случаях; у больных, которым выполнялась операция Фонтена, в 5 (7%) случаях выявлена регургитация I-ой степени, в 28 (42%) случаях определялась недостаточность II-ой степени, недостаточность III-й степени - в 31 (42%) случае и недостаточность IV-ой степени отмечалась в 9 (9%) случаях.

Для проведения анализа результатов гемодинамической коррекции все пациенты с ДКПА и с операцией **Фонтена** были разделены, в зависимости от исходной степени недостаточности и от вмешательства на клапане, на три группы:

Группа 1 – пациенты с умеренной недостаточностью на АВ-клапане 1-й и 2-й степени, которым не проводилось вмешательство на клапане в процессе выполнения гемодинамической коррекции.

Группа 2 – пациенты с выраженной недостаточностью на АВ-клапане 3-й и 4-й степени, которым также не проводилась коррекция недостаточности при выполнении гемодинамической коррекции.

Группа 3 – пациенты с выраженной недостаточностью на АВ-клапане 3-й и 4-й степени, которым на этапе выполнения гемодинамической коррекции выполнялось вмешательство на системном АВ-клапане.

Достоверного различия по большинству клинико-гемодинамических показателей пациентов, таких как возраст, уровень гемоглобина, степень насыщения крови кислородом, фракция выброса сердца, общелегочное сопротивление, между группами выявлено не было.

У пациентов с ДКПА в 1-ю группу вошло 56 (64%) больных, во 2-ю группу – 12 (14%) и в 3-ю группу – 19 (22%); у пациентов после операции Фонтена: 33 (45%), 11 (15%) и 29 (40%) больных соответственно. У больных с частичным «обходом» правых отделов сердца применялись различные варианты создания кавопульмонального анастомоза. В большинстве случаев выполнялся ДКПА – у 59 (68%) больных, двусторонний ДКПА выполнялся у 22 (25%) пациентов с наличием добавочной верхней полой вены (ВПВ) и в 6 (7%) случаях выполнялась операция геми-Фонтена. Из 87 больных у 14 пациентов с отсутствием печеночного сегмента нижней полой вены (НПВ) выполнялась операция Kawashima.

При выполнении операции Фонтена использовались различные модификации этой операции. У 47 (64%) пациентов была использована методика «обхода» правых отделов сердца с использованием экстракардиального кондуита протезом PTFE фирмы Gore-Tex® (в 3 случаях при помощи кондуита перемещался коллектор печеночных вен, в 2-х случаях – коллектор перемещался одновременно с НПВ). В 1 (1%) случае выполнялся предсердно-желудочковый анастомоз, в 18 (25%) случаях применялась модификация операции Фонтена в виде тотального кавопульмонального анастомоза, из которых в 11 случаев выполнялась фенестрация и у 7 (10%) больных выполнялся предсердно-легочный анастомоз.

С помощью метода двухмерной и трехмерной эхокардиографии, а также данных визуального осмотра во время операции была изучена анатомия и функциональное состояние АВ-клапанов с выраженной недостаточностью (3-4 степени).

Патологические изменения АВ-клапанов у пациентов с выраженной недостаточностью, перенесших ДКПА. На этапе ДКПА выраженная АВ регургитация была отмечена у 31 больного.

1). Функционально ЕЖС с **атрезией одного из АВ-клапанов** (АТК, АМК) был отмечен у **3 больных** (коррекция выполнена в 2 случаях): 2 – с атрезией ТК и 1 – с атрезией МК. Недостаточность МК у 1 больного с АТК была обусловлена дилатацией фиброзного кольца, расщеплением передней митральной створки и умеренным пролапсом ее за счет удлинненных хорд, при этом обе створки были тонкие, подвижные. Данному больному была выполнена эффективная шовная вальвулопластика. У второго больного патология МК заключалась в расщеплении утолщенной передней створки МК и аномальном креплении хорд к краю ДМЖП. В такой ситуации от вмешательства на этапе ДКПА решено было воздержаться из-за высокого риска выполнения неэффективной коррекции, а в последующем, во время операции Фонтена ему было выполнено протезирование МК протезом взрослого диаметра.

У пациентки с АМК недостаточность ТК была связана с дилатацией фиброзного кольца, наличием диастаза в области комиссуры между передней и задней створками и укороченными хордами задней створки. На этапе ДКПА была выполнена эффективная аннулопластика ТК по Кею-Бойду, однако в дальнейшем данной пациентке во время операции Фонтена потребовалось протезирование ТК.

2). Функционально ЕЖС с двумя АВ-клапанами (ДПЛЖ, КТМС, СГПЖ) на этапе ДКПА был отмечен у **5 больных** (коррекция выполнена в 1 случае).

С ДПЛЖ было 2 больных, у которых центральная АВ регургитация отмечалась на системном ТК, вследствие дилатации фиброзного кольца и неполного смыкания створок. У 1 больного с КТМС в сочетании с гипоплазией венозного ЛЖ также наблюдалась недостаточность системного «верхом сидящего» ТК. У 2 больных с СГПЖ в одном случае наблюдалась несостоятельность МК, обусловленная расщеплением передней створки, в другом случае отмечалась несостоятельность гипоплазированного ТК, створки которого не дифференцировались и были смещены в сторону верхушки ПЖ. В последнем случае было выполнено ушивание гипоплазированного ТК с расширением дефекта межпредсердной перегородки.

3) Функционально ЕЖС с **общим АВ-клапаном** и выраженной регургитацией выявлен у **23 больных** (коррекция выполнена в 16 случаях). Недостаточность общего АВ-клапана у больных с ДКПА была обусловлена: изолированным расщеплением передней мостовидной створки – в 1 случае; изолированным расщеплением мостовидных створок в сочетании с диастазами по комиссурам – в 3 случаях; дилатацией фиброзного кольца общего АВ-клапана с пролапсом муральной створки митрального (левого) компонента – в 2 случаях; в 2 случаях наблюдалась гипоплазия митрального компонента и в 1 случае трикуспидального компонента общего АВ-клапана, в сочетании с гипоплазией хордально-папиллярного аппарата и гипоплазией левого или правого желудочка; самую многочисленную группу составляли случаи многокомпонентной недостаточности общего АВ-клапана – 14 случаев.

Из корригирующих вмешательств на общем АВ-клапане на этапе ДКПА было выполнено 7 шовных вальвулопластик (2 – по Алфиери, 5 – ушивание расщепления мостовидной створки при необходимости с дополнительными швами по комиссурам), у 1 – закрытие гипоплазированной трикуспидальной порции клапана заплатой, 4 изолированные шовные аннулопластики по Де Вега и 4 шовные аннулопластики (3 – по Де Вега, 1 – по Кей-Бойду), дополненные вальвулопластикой.

Патологические изменения АВ-клапанов у пациентов с выраженной недостаточностью, перенесших операцию Фонтена.

У больных, которым выполнялась операция Фонтена выраженная АВ регургитация была отмечена у 47 больных.

1). Функционально ЕЖС с атрезией одного из АВ-клапанов (АТК, АМК) был отмечен у 11 больных (коррекция выполнена в 7 случаях): 10 – с атрезией ТК и 1 – с атрезией МК. У 4 больных с АТК, которым не выполнялось вмешательство, недостаточность МК была обусловлена дилатацией фиброзного кольца клапана и расщеплением передней митральной створки. Среди 6 пациентов с АТК, у которых устранялась АВ регургитация, в 3 случаях выполнялась вальвулопластика расщепленной передней створки МК и в 3 – его протезирование. У пациентки с АМК также было выполнено протезирование ТК. У всех больных, которым выполнялось протезирование АВ-клапана, строение клапана заключалось в следующем: дилатация фиброзного кольца, утолщение и деформация створок, с гипоплазией одной из них, диастаз створок в области комиссур, гипоплазия хордально-папиллярного аппарата.

2). Функционально ЕЖС с двумя АВ-клапанами (ДПЛЖ, ДППЖ, СГПЖ, ДОС от ПЖ, КТМС) на этапе операции Фонтена был отмечен у 14

больных (коррекция выполнена в 10 случаях).

С ДПЛЖ было 6 больных (недостаточность ТК отмечалась в 5 случаях, МК – в 1 случае). У 2 из 6 больных, которым вмешательство на клапане не выполнялось, патология клапанов ограничивалась дилатацией фиброзного кольца и неполным смыканием створок. У остальных 4 больных помимо дилатации фиброзного кольца и неполного смыкания створок в 3 случаях имелся «верхом сидящий» ТК, при этом у одного больного одновременно с его overriding, а в 1 случае у больного с недостаточностью МК отмечалось пролабирование увеличенной передней митральной створки, удлинение ее хорд, а также отрыв хорд от задней митральной створки. Из корригирующих вмешательств в двух случаях было выполнено закрытие ТК заплатой, в одном случае выполнялось ушивание ТК, в другом – ушивание МК.

У 1 пациента с ДППЖ недостаточность ТК была обусловлена дефектом смыкания створок в области задне-септальной комиссуры, аномальным креплением хорд септальной створки, при этом был обнаружен компетентный, но гипоплазированный «верхом сидящий» МК. Больному была выполнена эффективная вальвулопластика ТК, заключавшаяся в ушивании дефекта смыкания створок по указанной комиссуре.

У 1 пациента с двойным отхождением сосудов от ПЖ, гипоплазией МК и ЛЖ отмечалась недостаточность ТК за счет дилатации фиброзного кольца и диастаза между передне-септальной комиссурой, при этом передняя створка была утолщена, задняя и септальная – подвижные. Этому больному выполнялась эффективная аннулопластика по Де Вега.

С корригированной транспозицией магистральных сосудов в сочетании с недостаточностью АВ-клапана было 3 больных. Одному больному с утолщенными створками и «верхом сидящим» системным ТК было

произведено его ушивание. Второму больному с небольшим размером МК, у которого отмечалось пролабирование подвижных тонких створок системного ТК в правое предсердие и дилатация фиброзного кольца, была выполнена аннулопластика ТК по Де Вега. В 3-ем случае у пациента с пролапсом МК и удлиненными хордами вмешательство не выполнялось.

Синдром гипоплазии ПЖ был выявлен у 4 больных. В 2 случаях наблюдалась несостоятельность ТК, обусловленная аномальным и укороченным креплением хорд «верхом сидящего» ТК. У 2-х больных, которым выполнялось корригирующее вмешательство, субстрат недостаточности АВ-клапана заключался: в 1 случае – в расщеплении передней створки МК, во 2 случае – в миксоматозном изменении створок ТК с гипоплазией передней створки. Одному пациенту выполнялось восстановление целостности передней створки МК 3-мя отдельными швами, другому – ушивание ТК.

3). Функционально ЕЖС с общим АВ-клапаном и выраженной регургитацией выявлен у **12 больных** (коррекция выполнена в 11 случаях).

Недостаточность общего АВ-клапана была обусловлена: дилатацией фиброзного кольца общего АВ-клапана – у 11 из 12 больных; В 2 случаях наблюдалась гипоплазия митрального компонента и в 2 случаях трикуспидального компонента общего АВ-клапана с гипоплазией хордально-папиллярного аппарата и отсутствием правой муральной створки – в 1 случае; расщеплением мостовидных створок в сочетании с диастазами по комиссурам – в 4 случаях; пролапсом расщепленной передней мостовидной створки – в 1 случае; гипоплазией папиллярных мышц и ограничением подвижности створок – в 2 случаях;

Из корригирующих вмешательств на общем АВ-клапане во время

операции Фонтена было выполнено 11 вмешательств: 3 шовные вальвулопластики (у 1 больной выполнена шовная вальвулопластика по двум комиссурам; в 2-х других случаях выполнялись повторные вмешательства – устранение остаточных зон регургитации после ранее выполненной шовной аннулопластики по Де Вега и после ушивания расщепления мостовидной створки); 2 аннулопластики (1 – шовная по Де Вега, 1 – на мягком опорном полукольце РТФЕ); 1 шовная полуциркулярная аннулопластика по Де Вега с вальвулопластикой расщепленной передней створки; 4 комбинированные пластики (при гипоплазии одной из половин общего АВ-клапана отверстие гипоплазированной порции устранялось путем сшивания створок в 1 случае или закрытием его синтетической заплатой в 3-х случаях, при этом по фиброзному кольцу оставшейся части клапана выполнялась аннулопластика при помощи мягкого опорного полукольца РТФЕ). В 1 случае потребовалось протезирование общего АВ-клапана после безуспешной попытки выполнения пластической коррекции.

Выбор типа коррекции недостаточности АВ-клапана в основном продиктован вариантом функционально ЕЖС, анатомией клапана и локализацией зон регургитации. Из различных вариантов единственного желудочка сердца в зависимости от состояния АВ-клапана можно выделить 3 типа: **функционально ЕЖС с атрезией одного из АВ-клапанов** (АТК, АМК), **функционально ЕЖС с двумя АВ-клапанами** (ДПЛЖ, ДППЖ, другие формы – СГПЖ; КТМС, ТМС, ДОС от ПЖ с гипоплазией одного из желудочков), **функционально ЕЖС с ОАВК** (несбалансированная форма ОАВК, синдром висцеральной гетеротаксии с ОАВК).

Алгоритм выбора метода коррекции АВ недостаточности на этапе ДКПА.

1). У пациентов с функционально ЕЖС и **атрезией одного из АВ-клапанов** предпочтение на этапе ДКПА отдавалось методике шовной вальвулопластики, если не отмечалось выраженной дилатации фиброзного кольца. При атрезии одного из АВ-клапанов учитывалось наличие дилатации фиброзного кольца и функциональное состояние створок клапана. Субстрат АВ недостаточности у наших больных заключался в расщеплении передней митральной створки у больных с АТК и наличием диастаза по переднезадней комиссуре ТК с укорочением хорд задней створки у больного с АМК. При расщеплении передней створки МК и дилатации фиброзного кольца следует выполнять шовную вальвулопластику, заключающуюся в наложении отдельных швов на расщепление передней створки МК. Однако при отсутствии выраженной дилатации фиброзного кольца и деформации утолщенной створки МК, когда риск неэффективной коррекции и сужения АВ-клапана высокий, следует воздержаться от вмешательства на этапе ДКПА и выполнить протезирование АВ-клапана во время операции Фонтена, что и было сделано нами у 1 больного. У пациентов с АМК, когда недостаточность ТК была связана с дилатацией фиброзного кольца и наличием диастазов в области комиссур, возможно выполнение аннулопластики.

2). У пациентов с функционально ЕЖС и **двумя АВ-клапанами** в большинстве случаев (около 80%) наблюдалась несостоятельность системного морфологически ТК. Если несостоятельность ТК отмечается при его гипоплазии, а МК превышает возрастную норму, то в такой ситуации предпочтительным является «перевод порока в АТК» за счет закрытия заплатой ТК. По нашему мнению, решение о закрытии клапана зависит также от строения АВ-клапана: митральный он или трикуспидальный. Если выбирать какой из АВ-клапанов оставлять работающим, а какой устранять,

предпочтительно следует сохранять МК, поскольку он наиболее адаптирован к работе при системном давлении, чем ТК. Поэтому при недостаточности МК следует выполнять вальвулопластику, дополненную при дилатации фиброзного кольца аннулопластикой, а не ушивать его или закрывать заплатой. Если недостаточность ТК возникла преимущественно за счет дилатации фиброзного кольца, то может использоваться одна из методик аннулопластики, при необходимости дополненная шовной вальвулопластикой в зонах остаточной регургитации.

Небольшое количество выполненных вмешательств при данной патологии на этапе ДКПА (1 из 5 больных) было обусловлено рядом факторов: в одном случае при несостоятельности ТК у больного с КТМС, отмечалась гипоплазия венозного морфологически ЛЖ и МК, поэтому имелся риск развития стеноза ТК; по этой же причине не корригировалась митральная недостаточность у пациента с СГПЖ; в двух других случаях при ДПЛЖ на ранних этапах освоения проблемы не было опыта подобных вмешательств.

3). У пациентов с функционально ЕЖС и **общим АВ-клапаном** нами были использованы разнообразные реконструктивно-пластические методы, чаще всего представленные частичной шовной аннулопластикой общего АВ-клапана, вальвулопластикой при расщеплении створок и значительном диастазе по комиссурам, комбинированной пластикой (вальвуло- и аннулопластика), а в отдельных случаях, при значительных размерах клапана, выполнялось закрытие одного из компонентов общего АВ-клапана.

На основании анализа имеющегося опыта и данных зарубежных источников можно заключить, что на этапе ДКПА при наличии выраженной недостаточности общего АВ-клапана следует выполнять

шовную полуциркулярную аннулопластику по Де Вега, при необходимости дополненную шовной вальвулопластикой по комиссурам, где выявляются остаточные зоны регургитации. Аннулопластика выполняется по фиброзному кольцу в области некомпетентной или гипоплазированной порции общего АВ-клапана. По нашему мнению, данный подход препятствует прогрессированию дилатации фиброзного кольца клапана и максимально устраняет остаточную регургитацию. Изолированная вальвулопластика возможна у больных младенческого возраста и без выраженной дилатации фиброзного кольца. В случае значительной дилатации фиброзного кольца, целесообразно закрытие гипоплазированного или наиболее несостоятельного компонента общего АВ-клапана синтетической заплатой, предпочтительнее PTFE.

В итоге, разработанная тактика устранения выраженной АВ регургитации на этапе ДКПА представлена на **рис. №1**.



Рисунок №1. Тактика устранения выраженной АВ регургитации на этапе ДКПА.

Алгоритм выбора метода коррекции АВ недостаточности на этапе операции Фонтена.

1). У пациентов с функционально **ЕЖС** и **атрезией** одного из **АВ-клапанов** изолированная вальвулопластика по нашим данным была эффективна лишь в случаях расщепления створок и при отсутствии дилатации клапанного кольца.

При невозможности пластической коррекции системного клапана при данной патологии предпочтительным является его протезирование. Показанием к протезированию единственного системного АВ-клапана при выполнении операции Фонтена является: выраженная недостаточность системного АВ клапана, обусловленная грубыми структурными

изменениями анатомии клапана (гипоплазия, деформация створок и подклапанного аппарата) и невозможностью пластической коррекции, а также неэффективные ранее выполненные пластические вмешательства.

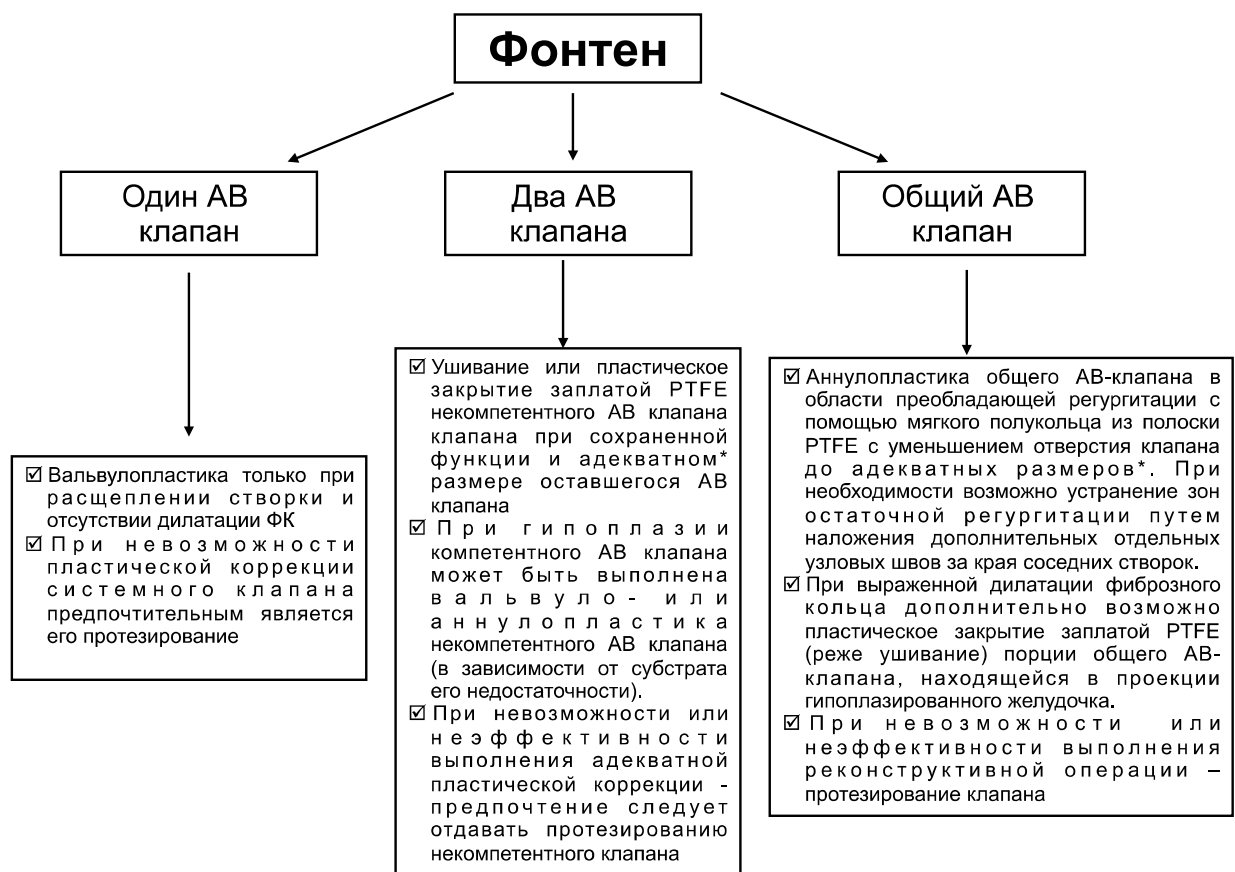
2). У пациентов с функционально **ЕЖС** и **двумя АВ-клапанами** на этапе операции Фонтена возможно ушивание или пластическое закрытие заплатой РТФЕ некомпетентного АВ-клапана, при сохраненной функции и адекватном размере (соответственно возрастной норме МК) оставшегося АВ-клапана. При гипоплазии компетентного АВ-клапана может быть выполнена вальвуло- или аннулопластика некомпетентного АВ клапана в зависимости от субстрата его недостаточности.

3). Функционально ЕЖС с **общим АВ-клапаном**. При выборе вмешательства на общем АВ-клапане следует учитывать, что в большинстве случаев, требуется уменьшение размеров фиброзного кольца общего АВ-клапана, а так же то, что центральная регургитация часто сочетается с регургитацией на правом или на левом компонентах.

За последние годы подход к выбору методики устранения регургитации на общем АВ-клапане значительно изменился. На первых порах при отсутствии опыта отдавалось предпочтение изолированной вальвулопластике, как самому простому, понятному, быстрому и безопасному способу коррекции. В дальнейшем стало понятно, что прогрессирование АВ недостаточности чаще всего происходит вследствие дилатации фиброзного кольца и прорезывания швов на сшитых створках, поэтому стали выполнять шовную аннулопластику, как правило, по Де Вега, или дополнять ею вальвулопластику. В последние годы коррекция недостаточности заключается в комбинированной пластике общего АВ-клапана: пластическом закрытии (реже ушивании) гипоплазированного

компонента общего АВ-клапана синтетической заплатой РТФЕ, стабилизации остальной части фиброзного кольца на мягком опорном полукольце РТФЕ с уменьшением отверстия клапана до адекватных размеров и, при необходимости, устранении зон остаточной регургитации.

Разработанная тактика устранения выраженной АВ регургитации на этапе операции Фонтена представлена на **рис. №2**.



*- размер соответствующий возрастной норме митрального клапана.

Рисунок №2. Тактика устранения выраженной АВ регургитации на этапе операции Фонтена.

Результаты ДКПА у больных с недостаточностью АВ-клапанов.

Непосредственные результаты. Непосредственные результаты операции ДКПА: общая госпитальная летальность – 5,7 %, при этом в группах она варьировала от 1,8% до 25%.

В I-ой группе умер 1 больной и летальность составила – 1,8%, ранние послеоперационные осложнения отмечены у 10 (17,8%) пациентов, в остальных 45 случаях (80,4%) ранний послеоперационный период протекал без осложнений.

Во II-ой группе умерло 3 больных и летальность составила – 25%, ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 6 пациентов (50%) и у 3 (25%) больных осложненных не наблюдалось.

В III-й группе умер 1 больной и летальность составила – 5,2%, ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 6 пациентов (31,6%), в остальных 12 случаях (63,2%) ранний послеоперационный период протекал без осложнений

Основными причинами летальности после ДКПА явились: острая сердечная недостаточность (ОСН) – у 3 больных с некорригированной недостаточностью системного АВ-клапана (все больные из 2 группы); нарушения ритма были причиной смерти у 2 больных (по одному больному из 1 и 3 групп).

У 22 (25,3%) пациентов в послеоперационном периоде (из 1-ой группы 10 (46%) пациентов и по 6 (27%) пациентов из 2 группы и 3-й групп) наблюдались различного рода осложнения. У всех 22 больных с осложненным послеоперационным периодом наблюдались признаки сердечной недостаточности, обусловленные низким сердечным выбросом.

Вторым по частоте осложнением была длительная плевральная

транссудация. Данное осложнение было отмечено у 7 (31%) больных в раннем периоде и у 6 (27%) на госпитальном. У всех больных плевральная транссудация развилась непосредственно после операции ДКПА.

У 3 больных (13%) ранний послеоперационный период осложнился развитием нарушений ритма и проводимости, проявлением которых была в 1-ом случае АВ-блокада и в 2-х случаях – наджелудочковая тахикардия. Пациенту с АВ-блокадой была в последующем выполнена имплантация ЭКС. Обращает внимание, что все трое больных были из 3-й группы.

В 3-х случаях (13%) течение послеоперационного периода осложнилось дыхательной недостаточностью, причиной которой в одном случае был абсцесс легкого, приведший в последующем к развитию сепсиса и полиорганной недостаточности, в двух других – бронхопневмония.

У 2 (9%) взрослых больных из 1-ой группы возникли острые нарушения мозгового кровообращения: в одном случае в бассейне внутренней сонной артерии, в другом – в вертебро-базилярном бассейне.

Эффективность операции ДКПА оценивалась по увеличению степени насыщения артериальной крови кислородом, значение которого на момент выписки колебалось от 83 до 90 %, и в среднем составило – $86,4 \pm 3,3\%$.

Отдаленные результаты. В отдаленные сроки была прослежена судьба 66 из 82 больных, что составило 80,5% от общего количества. Срок наблюдения после операции колебался от 0,6 до 18 лет, в среднем $5,4 \pm 4,4$ лет. Возраст пациентов на момент обследования составил от 5 до 38 лет (в среднем $14,9 \pm 6,6$). Распределение больных по группам было следующее: 40 пациентов входили в 1-ю группу, 9 пациентов – во 2-ю группу и в 3-ю группу, в которой проводилась коррекция АВ недостаточности, вошли 17 из 18 выживших пациентов.

В отдаленном периоде погибло 8 (12%) пациентов. В 1-ой группе

умерло 4 (10%) пациента, 2 (22%) – во 2-ой группе и 2 (11,7%) пациента – в 3-ей группе. В 1-ой группе умерло 3 больных от сердечной недостаточности, обусловленной прогрессированием недостаточности общего АВ-клапана. Исходно до операции ДКПА у всех 3-х больных отмечалась недостаточность на АВ-клапане 1-2 степени, которая с течением времени увеличилась до 4 степени, 1 больной умер от тромбоэмболии ЛА. Во 2-ой и 3-ей группах 3 больных также умерли от недостаточности кровообращения (НК), обусловленной прогрессированием недостаточности АВ-клапана. Пациенты находились в стадии декомпенсации с выраженной одышкой, цианозом, явлениями гидроторакса, асцита. У всех 3 пациентов отмечалось нарастание степени регургитации с 3 до 4, при чем за достаточно короткий период от 1 до 5 лет. У всех трех больных за этот промежуток времени снизилась фракция выброса (ФВ) сердца до 35-43% и отмечалось повышенное среднее давление в ЛА от 19-37 мм рт.ст. В 3-ей группе умер 1 пациент от острой дыхательной недостаточности, обусловленной пневмонией.

При анализе динамики степени АВ регургитации выяснилось, что степень недостаточности до создания ДКПА у больных первых двух групп, в которых не выполнялось вмешательство на клапане, практически не изменилась по сравнению со степенью на момент выписки: в 1-ой группе перед ДКПА – $1,8 \pm 0,4$, после – $1,9 \pm 0,3$; во 2-ой группе перед ДКПА – $3,1 \pm 0,3$, после – $3,0 \pm 0$. Лишь в 3-ей группе отмечалась положительная динамика степени АВ после ее коррекции: перед ДКПА – $3,3 \pm 0,4$, после – $1,7 \pm 0,5$ ($p < 0,05$). В отдаленные же сроки наблюдается нарастание степени регургитации во всех группах. При этом обращает внимание, что у 32% пациентов из 1 группы она прогрессировала и перешла из умеренной в выраженную, в 100% случаев осталась выраженной во 2-ой группе и в 3-ей группе у 56% больных отмечалось ухудшение функции АВ-клапана.

Общее распределение больных по функциональным классам в соответствии с классификацией NYHA в отдаленные сроки после операций частичного «обхода» правых отделов сердца было следующим: I-й функциональный класс – 6 (10,3%) пациентов, II-й функциональный класс – 33 (57%) пациентов, III-й функциональный класс – 17 (29,3%) пациентов и IV-й функциональный класс – 2 (3,4%). Следует отметить положительную динамику в 1 и 3 группах: количество пациентов находящихся в I-II ФК по NYHA в 1-ой и 3-ей группах практически сопоставимо 78% и 73% соответственно, в то время как во 2-ой группе (без устранения АВ регургитации) все пациенты отнесены к III и IV ФК по NYHA. Общая отдаленная выживаемость больных после операции ДКПА к 5, 10 и 18 годам составила 92%, 76% и 68% соответственно, а по группам: в 1 группе 60% – к 19 годам, во 2 группе – 70% к 12 годам, в 3 группе 84% – к 18 годам. При сравнении выживаемости больных в зависимости от морфологии АВ-клапана оказалось, что выживаемость пациентов к 18 годам с недостаточностью МК и ТК составляет 97-98%, а выживаемость больных с общим АВ-клапаном в практически в 2 раза ниже – 52%.

Результаты операции Фонтена у больных с недостаточностью АВ-клапанов.

Непосредственные результаты. Непосредственные результаты операции Фонтена: общая госпитальная летальность – 11 %, при этом в группах она варьировала от 3% до 27%. Осложнения наблюдались практически у половины больных – 52%.

В I-ой группе умер 1 больной и летальность составила – 3%, ранние послеоперационные осложнения отмечены у 16 (48,5%) пациентов, в остальных 16 случаях (48,5%) ранний послеоперационный период протекал

без осложнений.

Во II-ой группе умерло 3 больных и летальность составила – 27,5%, ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 5 пациентов (45%) и у 3 (27,5%) больных осложнений не наблюдалось.

В III-й группе умерло 4 больных и летальность составила – 13,8%, ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 17 пациентов (58,6%), в остальных 8 случаях (27,6%) ранний послеоперационный период протекал без осложнений.

В первой группе умер 1 пациент от ОСН, причиной которой оказался стеноз анастомоза между экстракардиальным кондуитом и НПВ. Во 2-ой группе умерло 3 больных. В одном случае причиной смерти явилась ОСН, в другом – нарушения ритма и в третьем случае – бронхо-легочное кровотечение. В 3-ей группе умерло 4 больных: причиной смерти в 3 случаях явилась ОСН, в 1 случае - нарушения ритма (желудочковая экстрасистолия).

У 38 (52%) пациентов в послеоперационном периоде наблюдались различного рода осложнения (из 1-ой группы 16 (42%) пациентов, 5 (13%) – из 2 группы и 17 (45%) больных из 3-й группы). У 35 (92%) пациентов с осложненным послеоперационным периодом имелись признаки сердечной недостаточности, обусловленные развитием синдрома малого сердечного выброса в ряде случаев из-за снижения ФВ единственного желудочка. В 3-ей группе больных, которым выполнялось вмешательство на клапане, ФВ достоверна ниже по сравнению с 1-ой и 2-ой группами ($p < 0,05$): $44,5 \pm 6,6$, $52,3 \pm 4,4$ и $49,8 \pm 5,6\%$ соответственно. У 18 больных признаки сердечной недостаточности оставались еще после перевода больного из реанимации в отделение.

Вторым по частоте осложнением была длительная транссудация из

плевральных полостей. Данное осложнение было обнаружено больше у пациентов 1-ой и 3-ей групп – 87% и 70% соответственно, в то время как во 2-ой группе она была у 40%. Причиной транссудации в раннем послеоперационном периоде чаще всего было повышенное давление в ЛА вследствие препятствия кровотоку либо по причине миокардиальной недостаточности.

На госпитальном периоде нарушения ритма отмечались у 12 (31%) больных. В 1 (6%) случае у пациента из 1 группы с КТМС нарушения ритма сердца были представлены АВ-блокадой, развившейся на 7 сутки после операции. Во 2-ой группе нарушения ритма сердца отмечены у 2 (40%) больных: в 1 случае были пароксизмы наджелудочковой тахикардии, в другом – трепетание предсердий. Наибольшая частота нарушений ритма и проводимости встретилась в 3-ей группе – 9 (53%) больных: синдром слабости синусового узла – в 1 случае, миграция водителя ритма – в 1 случае, полиморфная желудочковая тахикардия и желудочковая экстрасистолия – в 2 случаях, узловый ритм – в 2 случаях, в 3 случаях возникла АВ-блокада. Из 3-ей группы 3 пациентам в связи с нарушением ритма и проводимости сердца потребовалась имплантация ЭКС.

У 3 (9%) больных течение послеоперационного периода осложнилось дыхательной недостаточностью, причиной которой в одном случае у пациента из 1-ой группы была артериальная гипоксемия (Sat_aO_2 – 80-86% после экстубации), обусловленная легочной артериовенозной фистулой, которая была закрыта окклюдером на 6 сутки. Во 2-ой группе причиной дыхательной недостаточности явилась пневмония, в 3-ей группе у взрослой пациентки 27 лет имелась хроническая обструктивная болезнь легких.

Инфекционные осложнения в виде гнойного медиастинита были отмечены у 2 пациентов: по одному из 2-ой и 3-ей групп.

Эффективность операции Фонтена оценивалась по увеличению степени насыщения артериальной крови кислородом. На момент выписки насыщение капиллярной крови кислородом колебалось от 89 до 97% составило в среднем $92 \pm 2,2\%$.

Отдаленные результаты. В отдаленные сроки изучены результаты у 54 из 65 больных, что составило 83% от общего количества. Срок наблюдения после операции колебался от 0,6 до 19 лет, в среднем $4,7 \pm 4,07$ лет. Возраст пациентов на момент обследования составил от 6 до 36 лет (в среднем $17,1 \pm 6,3$). Распределение больных по группам было следующее: 27 пациентов входили в 1-ю группу, 6 пациентов – во 2-ю группу и в 3-ю группу, в которой проводилась коррекция АВ недостаточности, вошли 21 из 25 выживших пациентов.

Общая отдаленная летальность составила 14,8%, а по группам: в 1-ой – 11%, во 2-ой – 33% и в 3-ей – 14%. Большинство летальных исходов в отдаленном послеоперационном периоде связаны с прогрессирующей сердечной недостаточностью.

В 1-ой группе причиной летального исхода у 3 больных явилась прогрессирующая недостаточность кровообращения, обусловленная развитием такого осложнения, как белково-дефицитная энтеропатия. Все эти 3 пациентов были с функционально единственным ПЖ, у которых через 1, 2 и 3 года после операции Фонтена отмечалось прогрессирование АВ недостаточности.

Во 2-ой группе от недостаточности кровообращения умерло 2 больных. В одном случае причиной НК явилось повышенное давление в ЛА, В другом случае НК была обусловлена развитием у пациента белково-дефицитной энтеропатии через 13 лет после операции Фонтена. Следует отметить, что в обоих случаях отмечалось нарастание степени регургитации на АВ-клапане с 3

до 4 и снижение сократительной функции сердца (ФВ 49% и 45%).

В 3-ей группе умерло 3 больных. В одном случае причиной летального исхода явилась тромбоэмболия легочной артерии у пациента после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита при помощи протеза PTFE. Пациенту с ООАВК выполнялось реконструктивное вмешательство на общем АВ-клапане, заключающееся в закрытии порции общего клапана заплатой PTFE и аннулопластике полоской PTFE по трикуспидальному компоненту общего АВ-клапана. На момент выписки степень регургитации уменьшилась с исходной 3 до 1 степени. Через 6 месяцев пациент внезапно умер от тромбоэмболии легочной артерии, при аутопсии был обнаружен субтотальный тромбоз экстракардиального кондуита PTFE. Во втором случае погибла пациентка, которой в 5-летнем возрасте была выполнена операция Фонтена в модификации экстракардиального кондуита при помощи протеза PTFE с одновременной полуциркулярной аннулопластикой общего АВ-клапана. Степень регургитации после операции уменьшилась с 3 до 1. Через 5 лет наступает ухудшение ее состояния, связанное с тотальной недостаточностью общего АВ-клапана. Была предпринята неэффективная попытка коррекции рецидива недостаточности, заключавшаяся в шовной вальвулопластике - наложении отдельных проленовых швов за створки по комиссурам, в зонах где отсутствовала их коаптация. Третья пациентка умерла через 3 года после операции в возрасте 32 лет от прогрессирующей дыхательной недостаточности, обусловленной хронической обструктивной болезнью легких.

Нелетальные осложнения встретились у 8 пациентов (14%), что в 3 раза меньше, чем у больных в отдаленном периоде после ДКПА. Среди причин нелетальных осложнений ведущее место занимает НК во всех группах, а

нарушения ритма отмечались у каждого пятого в 1 группе и в половине случаев среди осложненных больных в 3 группе.

При анализе динамики степени АВ регургитации можно отметить, что степень недостаточности до выполнения операции Фонтена у больных первых двух групп, в которых не выполнялось вмешательство на клапане, практически не изменилась по сравнению со степенью на момент выписки: в 1-ой группе до операции – $1,8 \pm 0,3$, после – $1,9 \pm 0,2$; во 2-ой группе до операции Фонтена – $3,0 \pm 0,0$ после – $3,0 \pm 0,0$. В то время как в 3-ей группе отмечалась положительная динамика степени АВ недостаточности после ее коррекции: перед операцией Фонтена – $3,3 \pm 0,4$, после – $1,1 \pm 0,8$ ($p < 0,05$). В отдаленные же сроки наблюдалась тенденция к нарастанию степени регургитации во всех группах: у 30% больных в 1-ой группе и у всех пациентов – во 2-ой группе, в 3-ей группе в отдаленные сроки после операции Фонтена у 15% больных отмечалось ухудшение функции АВ-клапана.

Общее распределение больных по функциональным классам в соответствии с классификацией NYHA в отдаленные сроки после операций полного «обхода» правых отделов сердца было следующим: I-й функциональный класс – 19 (41%) пациентов, II-й функциональный класс – 20 (44%) пациентов, III-й функциональный класс – 4 (9%) пациентов и IV-й функциональный класс – 3 (6%). Наилучший результат в 1 и 3 группах, где количество пациентов находящихся в I-II ФК по NYHA практически сопоставимо между собой – 88% и 89% соответственно, в то время как во 2-ой группе (без устранения АВ регургитации) половина больных отнесена ко II ФК и часть пациентов перешла из IV в III ФК по NYHA.

Общая отдаленная выживаемость больных после операции Фонтена к 5, 10 и 19 годам составила 80%, 79% и 78% соответственно, а по группам: в

1 группе 80% – к 19 годам, во 2 группе 42% – к 16 годам, в 3 группе 72% – к 15 годам. По нашим данным оказалось, что выживаемость пациентов с недостаточностью МК и ТК составила 69 и 62% соответственно, что выше, чем у пациентов с общим АВ-клапаном, у которых она равнялась 56%.

ВЫВОДЫ

1. Недостаточность системного АВ-клапана III-IV степени является существенным фактором риска госпитальной и отдаленной летальности при выполнении операции частичного и полного «обхода» правых отделов сердца и требует хирургической коррекции как во время ДКПА, так и на этапе операции Фонтена. Пациенты с функционально единственным желудочком сердца и АВ регургитацией I-II степени не нуждаются в оперативном вмешательстве на системном АВ-клапане на этапе выполнения ДКПА и операции Фонтена.
2. Клапаносохраняющее вмешательство на системном АВ-клапане может считаться операцией выбора при устранении его недостаточности. Выполнение реконструктивных вмешательств на АВ-клапане не является фактором риска госпитальной и отдаленной летальности.
3. Показанием к протезированию системного АВ-клапана на этапе выполнения операции Фонтена является: недостаточность АВ-клапана III-IV степени, обусловленная структурными изменениями анатомии клапана (гипоплазия, деформация створок и подклапанного аппарата) и невозможностью пластической коррекции, а также неэффективные ранее выполненные реконструктивные вмешательства.
4. На госпитальном этапе после **операции ДКПА** лучшие результаты отмечаются у пациентов с регургитацией I-II степени без вмешательства на АВ-клапане (**1 группа**) – летальность составляет **1,8%**, ранние

послеоперационные осложнения отмечаются у 17,8% пациентов. У больных с АВ регургитацией III-IV степени без ее устранения (**2 группа**) – летальность составляет **25%**, ранние послеоперационные осложнения отмечаются у 50%. У больных после коррекции АВ регургитации III-IV степени (**3 группа**) летальность составляет – **5,2%**, ранние послеоперационные осложнения наблюдаются у 31,6%.

5. На госпитальном этапе после **операции Фонтена** лучшие результаты отмечаются у пациентов с регургитацией I-II степени без вмешательства на АВ-клапане (**1 группа**) – летальность составляет **3%**, ранние послеоперационные осложнения отмечаются у 48% пациентов. У больных с АВ регургитацией III-IV степени без ее устранения (**2 группа**) – летальность составляет **27,5%**, ранние послеоперационные осложнения наблюдаются у 45%. У больных после коррекции АВ регургитации III-IV степени (**3 группа**) летальность составляет – **13,8%**, ранние послеоперационные осложнения отмечаются у 58%.
6. После операции **ДКПА** отдаленная выживаемость к **12 годам** в 1-ой, 2-ой и 3-ей группах составляет **73%, 71% и 84%** соответственно. В I-II ФК по NYHA находится 78% пациентов 1-ой группы и 73% – 3-ей группы, в то время как все пациенты 2-ой группы были отнесены к IV ФК. Прогрессирование АВ регургитации отмечается у 32% больных 1-ой группы, в 100% случаев – 2-ой группы и у 56% пациентов 3-ей группы.
7. После операции **Фонтена** отдаленная выживаемость к **15 годам** в 1-ой, 2-ой и 3-ей группах составляет **80%, 42% и 72%** соответственно. В I-II ФК по NYHA находится 88% пациентов 1-ой группы, 50% – 2-ой группы и 89% – 3-ей группы. Прогрессирование АВ недостаточности наблюдается у 30% больных в 1-ой группе, в 100% случаев – во 2-ой и у 15% пациентов в 3-ей группе.

8. В отдаленные сроки факторами риска развития осложнений у пациентов как после выполнения ДКПА, так и после операции Фонтена является степень недостаточности системного АВ-клапана (в среднем 1,6-1,9 у неосложненных и 3,1-3,3 у осложненных больных, $p < 0,05$) и ФВ системного желудочка (в среднем 56,5-58% у неосложненных и 39,5-47,1% у осложненных больных, $p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Применение 3D-ЭХОКГ позволяет определить анатомию АВ-клапана и точную локализацию зон регургитации, что дает возможность планировать наиболее эффективный способ вмешательства на АВ-клапане. Метод 3D-ЭХОКГ может быть включен в дооперационный план обследования больных с функционально единственным желудочком сердца в сочетании с недостаточностью АВ-клапанов.
2. Пациенты с АВ регургитацией I-II степени после перенесенной операции ДКПА или операции Фонтена подлежат динамическому наблюдению с проведением ежегодного обследования, включающего эхокардиографическое исследование.
3. При прогрессировании АВ недостаточности до III-IV степени у пациентов после создания ДКПА показано устранение несостоятельности АВ-клапана во время операции Фонтена. В случае появления АВ регургитации III-IV степени у пациентов после перенесенной операции Фонтена следует своевременно выполнять вмешательство на АВ-клапане.
4. При выполнении частичного «обхода» правых отделов сердца диаметр атриовентрикулярного кольца, оставшегося после пластической коррекции, должен определяться соответственно возрастной норме

митрального клапана, выявленной по номограмме, плюс 50% с учетом кровотока по НПВ.

5. При проведении операции Kawashima (ДКПА при отсутствии печеночного сегмента НПВ с продолжением v.azygos в ВПВ), общий диаметр оставшегося после пластической коррекции атриовентрикулярного кольца, должен исчисляться возрастной нормой митрального клапана, выявленной по номограмме, плюс 20% с учетом кровотока из печеночных вен, дренирующихся в правое предсердие.
6. При выполнении полного гемодинамического «обхода» общий диаметр атриовентрикулярного кольца, оставшегося после пластической коррекции, должен соответствовать возрастной норме диаметра митрального клапана, определенной по номограмме.
7. Хирургическая тактика устранения АВ недостаточности при гемодинамической коррекции определяется этапом выполнения (ДКПА или операция Фонтена) и особенностями анатомии АВ-клапанов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Подзолков, В.П. Отдаленные результаты радикальной коррекции и гемодинамической коррекции отхождения аорты и легочной артерии от правого желудочка / В.П. Подзолков, А.В. Иваницкий, М.Р. Чиаурели, О.Х. Дехканов, В.Б. Самсонов, И.С. Соляник, Д.В. Ковалев, Т.О. Астраханцева, Н.Б. Зимина, В.А. Крюков, В.И. Донцова, Н.И. Сафонова, Л.М. Зотова, Н.Б. Двинянинова // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2004г. – №2. – С. 9–17.
2. Зеленикин, М.А. Полуторажелудочковая коррекция транспозиции магистральных артерий с дефектом межжелудочковой перегородки,

- стенозом легочной артерии с гипоплазией фиброзного кольца правого атриовентрикулярного клапана у ребенка 2-х лет / М.А. Зеленикин, М.М. Зеленикин, Г.В. Лобачева, О.М. Махачев, А.В. Соболев, В.В. Плахова, А.А. Купряшов, Д.В. Ковалев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2004г. – №4. – С. 64–66.
3. Ковалев, Д.В. Гемодинамическая коррекция сложных врожденных пороков сердца с патологией атриовентрикулярных клапанов / Д.В. Ковалев // Детские болезни сердца и сосудов. – 2005г. – №6. – С. 26–35.
 4. Подзолков, В.П. Хирургическая тактика при операциях обхода правых отделов сердца у больных с несбалансированной формой общего АВК / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Ю.В. Рознерица, И.Е. Черногринов, В.А. Крюков // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2005. – Т. 6. №5. – С.14.
 5. Yurlov, I.A. Atrioventricular valves regurgitation: surgical considerations within the Fontan procedure / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M.Zelenikin, D.V. Kovalev // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 15th World Congress WSCTS 19-23 Juny. – Vilnius, Lithuania. – 2005. – Vol. 46. Suppl. 1. – №3. – P.70–71.
 6. Подзолков, В.П. Успешный случай реконструкции общего атриовентрикулярного клапана в сочетании с перемещением коллектора печеночных вен у больной со сложным ВПС после ранее выполненной операции Kawashima / В.П. Подзолков, И.А. Юрлов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, В.А. Базаев, В.Н. Макаренко, Л.А. Юрпольская, В.А. Крюков, А.В. Соболев, Н.А. Путято, И.Е. Сагатов // Детские болезни сердца и сосудов. – 2006г. – №3. – С. 46 –51.
 7. Подзолков, В.П. Хирургические вмешательства на атриовентрикулярных клапанах при унивентрикулярной коррекции / В.П. Подзолков, И.А.

- Юрлов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, И.Е. Черногринов, Ю.В. Рознерица, И.Е. Сагатов, К.А. Мchedlishvili // Пятые научные чтения, посвященные памяти академика РАМН Е.Н.Мешалкина с международным участием. Юбилейная конференция и Первый съезд кардиохирургов Сибирского федерального округа. Сборник тезисов докладов. – Новосибирск. – 2006. – С.29.
8. Urlov, I.A. Atrioventricular valves regurgitation in patients undergoing Fontan operations: a surgical challenge / I.A. Urlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, N.A. Putiato, V.N. Makarenko, A.V. Sobolev, V.V. Plakhova, T.N. Vaulina, Y.V. Rozneritsa, S.B. Zaets // A Multidisciplinary Congress in Cardio-Thoracic Healthcare 16-th World Congress of the WSCTS August 17-20. – Ottawa, Canada. – 2006. – P.221-222.
 9. Подзолков, В.П. Недостаточность атриовентрикулярных клапанов: методы хирургической коррекции при операции Фонтена / В.П. Подзолков, И.А. Юрлов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, В.Н. Макаренко, А.В. Соболев, В.В. Плахова, Т.Н. Ваулина, Ю.В. Рознерица // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2006. – Т. 7. №3. – С.10.
 10. Подзолков, В.П. Гемодинамическая коррекция сложных ВПС с общим атриовентрикулярным клапаном / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, И.А. Юрлов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, Ю.В. Рознерица // Bulletin of the academy of sciences of Moldova medical sciences. – 2006. – Vol.5 (9). – P.58-67.
 11. Подзолков, В.П. Сравнение отдаленных результатов различных модификаций операции Фонтена / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Н.А. Путятю, К.А. Мchedlishvili, Т.О. Астраханцева, И.Н. Сагатов, И.Е. Черногринов // Бюллетень НЦ ССХ

- им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2006. – Т. 7. №5. – С.11.
12. Подзолков, В.П. Особенности гемодинамической коррекции сложных ВПС, сочетающихся с отсутствием печеночного сегмента НПВ / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Н.А. Путято, Ю.В. Рознерица, И.Н. Сагатов, Ж.Б. Болатбекулы // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2007г. – №1. – С. 59–61.
 13. Алекян, Б.Г. Одномоментное устранение устьевых стенозов легочных артерий и перекрытие антеградного кровотока в легочном стволе с использованием “СР” стент-графта / Б.Г. Алекян, В.П. Подзолков, М.Г. Пурсанов, И.А. Юрлов, Н.А. Путято, А.М. Григорьян, В.К. Кипиани, Н.И. Королева, Т.О. Астраханцева, Д.В. Ковалев, И.Е. Сагатов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2007г. – №1. – С.62 –64.
 14. Подзолков, В.П. Эволюция тактики гемодинамической коррекции сложных ВПС, сочетающихся с отсутствием печеночного сегмента НПВ / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Н.А. Путято, Ю.В. Рознерица, И.Н. Сагатов, Ж.Б. Болатбекулы // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2007. – Т. 8. №3. – С.10.
 15. Путято, Н.А. Осложнения после операции Фонтена в отдаленном периоде / Н.А. Н.А. Путято, М.М. Зеленикин, В.Н. Шведунуова, К.А. Мchedlishvili, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Т.О. Астраханцева, И.Е. Сагатов, А.Р. Асланова // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2007. – Т. 8. №6. – С.12.
 16. Ковалев, Д.В. Оценка естественного течения недостаточности атриовентрикулярных клапанов у больных со сложными пороками сердца после операции ДКПА / Д.В. Ковалев, Ж.Б. Болатбекулы // Бюллетень НЦ

ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2007. – Т. 8. №3. – С.234.

17. Podzolkov, V.P. Hemodynamic correction of complex congenital heart defects with interrupted inferior vena cava: evolution of surgical strategy / V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, I.A. Yurlov, D.V. Kovalev, N.A. Putyato, K.A. Mchedlishvili, Y.V. Rozneritsa, I.E. Sagatov, J.B. Boltabekuli, S.B. Zaets // 17th World society of of cardio- thoracic surgeons congress July 12-13. – Kyoto, Japan. – 2007. – P. 4.
18. Urlov, I.A. Results of the modified Fontan operations with simultaneous atrioventricular valve regurgitation repair / I.A. Urlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, I.A. Yurlov, D.V. Kovalev, N.A. Putyato, V.N. Makarenko, A.V. Sobolev, V.V. Plakhova, T.N. Vaulina, Y.V. Rozneritsa, I.E. Sagatov, J.B. Boltabekuli, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 56th ESCVS International Congress May 17-20. – Venice, Italy. – 2007. – P.18.
19. Podzolkov, V.P. Late results Fontan operations: comparison of different techniques / V.P. Podzolkov, M.R. Chiaureli, M.M. Zelenikin, I.A. Urlov, K.A. Mchedlishvili, D.V. Kovalev, T.O. Astrakhanseva, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 56th ESCVS International Congress May 17-20. – Venice, Italy. – 2007. – P.20.
20. Подзолков, В.П. Гемодинамическая коррекция сложных форм отхождения аорты и легочной артерии от правого желудочка / В.П. Подзолков, О.Х. Дехканов, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, И.С. Соляник, Н.Г. Кацадзе, Т.О. Астраханцева, Н.Д.Султанова // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2008. – Т. 9. №3. – С.8.
21. Подзолков, В.П. Структура и причины развития нарушений ритма сердца после гемодинамической коррекции сложных ВПС с функционально единственным желудочком / В.П. Подзолков, К.А. Мchedlishvili, М.М.

Зеленикин, И.А. Юрлов, Н.А. Путято, Д.В. Ковалев // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2008. – Т. 9. №6. – С.12.

22. Подзолков, В.П. Результаты протезирования атриовентрикулярных клапанов при одножелудочковой коррекции сложных врожденных пороков сердца / В.П. Подзолков, М.Р.Чиаурели, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, И.А. Юрлов, Н.А. Путято, К.А. Мchedlishvili, В.И. Донцова, В.В. Плахова // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2008. – Т. 9. №6. – С.16.
23. Подзолков, В.П. Сравнительная оценка результатов полуторожелудочковой и гемодинамической коррекции синдрома гипоплазии правого желудочка / В.П. Подзолков, В.Б. Самсонов, О.М. Махачев, М.М. Зеленикин, М.Р. Чиаурели, И.А. Юрлов, Н.А. Путято, Д.В. Ковалев, И.Е. Сагатов // Детские болезни сердца и сосудов. – 2008г. – №3. – С. 31 – 36.
24. Подзолков, В.П. Хирургическое лечение ВПС с функционально единственным желудочком / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Н.А. Путято // Сборник тез. докл. 5-го Всероссийского конгресса “Детская кардиология”. – Москва. - 2008. – Т.74. – С.125-127.
25. Подзолков, В.П. Протезирование атриовентрикулярных клапанов при коррекции сложных врожденных пороков сердца по методу Фонтена / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, И.А. Юрлов, Н.А. Путято, К.А. Мchedlishvili, А.В. Соболев, В.И. Донцова, В.В. Плахова // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2009г. – №5. – С. 4 – 9.
26. Подзолков, В.П. Тактика гемодинамической коррекции сложных ВПС,

- осложненных легочными артериовенозными фистулами / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, М.Г. Пурсанов, В.И. Донцова, А.В. Соболев, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, В.Б. Самсонов, Н.А. Путято // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2009. – Т. 10. №3. – С.7.
27. Подзолков, В.П. Двухнаправленный кавопульмональный анастомоз в хирургии врожденных пороков сердца / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, В.Б. Самсонов, Д.В. Ковалев // Вестник Российской Академии Медицинских Наук. – 2009г. - №1. – С. 31-33.
28. Путято, Н. А. Течение госпитального периода после операции Фонтана в модификации экстракардиального кондуита / Н.А. Путято, В.Н. Шведунова, В.Б. Самсонов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, М.Г. Пурсанов // Детские болезни сердца и сосудов. – 2009г. – №4. – С. 30-33.
29. Подзолков, В.П. Результаты гемодинамической коррекции функционально единственного желудочка сердца у пациентов с синдромом висцеральной гетеротаксии / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, И.А. Юрлов, Г.К. Бабаев, Н.А. Путято, В.Н. Макаренко, Т.В. Шинкарева, А.В. Соболев, В.И. Донцова, Т.Н. Ваулина // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2009. – Т. 10. №6. – С.10.
30. Подзолков, В.П. Непосредственные результаты гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с одножелудочковой гемодинамикой у взрослых больных / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, К.А. Мchedlishvili, Н.А. Путято, Д.В. Ковалев, Г.К. Бабаев // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2009. – Т. 10. №6. – С.11.
31. Yurlov, I.A. Results of extracardiac conduit Fontan operation in patients with

univentricular heart combined with correction of concomitant atrioventricular valve incompetence / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, N.A. Putiato, V.N. Makarenko, V.V. Plakhova, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 58th ESCVS International Congress April 30–May 2. – Warshawa, Poland. – 2009. – Vol. 8. Suppl. 1. – P.41-42.

32. Подзолков В.П. Гемодинамическая коррекция врожденных пороков сердца с одножелудочковой гемодинамикой в сочетании с синдромом висцеральной гетеротаксии. / Подзолков В.П., Ковалев Д.В., Зеленикин М.М., Юрлов И.А., Бабаев Г.К., Мавлютов М.Ш., Соболев А.В., Наджипов М.Б., Плахова В.В., Шинкарева Т.В. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2010г. - №6. – С. 10 –16.
33. Yurlov, I.A. Results of hemodynamic correction of single ventricle in patients with heterotaxy syndrome / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, G.K. Babaev, N.A. Putiato, V.N. Makarenko, T.V. Shinkareva, A.V. Sobolev, V.I. Dontsova, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 59th ESCVS International Congress April 15-18. – Izmir, Turkey. – 2010. – Vol.10. Suppl. 1. – P. 29.
34. Yurlov, I.A. Is visceral heterotaxy a risk factor for hemodynamic correction of a single ventricle? / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, G.K. Babaev, N.A. Putiato, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 24th EACTS Annual meeting September 11-15. – Geneva, Switzerland. – 2010. – Vol.11. Suppl. 2. – P. 88.
35. Podzolkov, V.P. Results of hemodynamic correction of complex congenital heart defects in adults / V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, I.A. Yurlov, D.V. Kovalev, K.A. Mchedlishvili, N.A. Putiato, S.B. Zaets // Interactive

Cardiovascular and Thoracic Surgery. 24th EACTS Annual meeting September 11-15. – Geneva, Switzerland. – 2010. – Vol.11. Suppl. 2. – P. 88.

36. Подзолков, В.П. Непосредственные и отдаленные результаты ДКПА при коррекции ВПС с одножелудочковой гемодинамикой у взрослых больных / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Г.К. Бабаев, Д.В. Ковалев, К.А. Мchedlishvili, Н.А. Путято // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2010 – Т. 11. №3. – С.7.
37. Подзолков, В.П. Результаты гемодинамической коррекции функционально единственного желудочка сердца у пациентов с синдромом висцеральной гетеротаксии в сочетании с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов / Подзолков В.П., М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, И.А. Юрлов, Г.К. Бабаев, Н.А. Путято, А.В. Соболев, В.Н. Макаренко, Т.В. Шинкарева, В.В. Плахова, В.И. Донцова // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2010 – Т. 11. №6. – С.10.
38. Подзолков, В.П. Среднеотдаленные результаты гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с одножелудочковой гемодинамикой у взрослых больных / В.П. Подзолков, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Г.К. Бабаев, Д.В. Ковалев, Н.А. Путято, К.А. Мchedlishvili, Т.В. Шинкарева // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2010 – Т. 11. №6. – С.11.
39. Подзолков, В.П. Структура и причины развития нарушений ритма сердца после гемодинамической коррекции сложных ВПС с функционально единственным желудочком / В.П. Подзолков, К.А. Мchedlishvili, М.М. Зеленикин, Б.Н. Сабиров, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев, Г.К. Бабаев // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. – Москва. – 2010 – Т. 11. №6. – С.17.

40. Подзолков, В.П. Непосредственные результаты гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с одножелудочковой гемодинамикой у взрослых больных / Подзолков В.П., Чиаурели М.Р., Зеленикин М.М., Юрлов И.А. Ковалев Д.В., Мchedlishvili К.А., Путятю Н.А., Махмутходжаев А.С., Бабаев Г.К. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011г. – №2. – С. 11 – 14.
41. Подзолков, В.П. Непосредственные результаты двунаправленного кавопульмонального анастомоза у больных с функционально единственным желудочком сердца в сочетании с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов / В.П. Подзолков, М.Р. Чиаурели, Д.В. Ковалев, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Н.А. Путятю, Г.К. Бабаев, М.Ш.Мавлютов, М.Г. Пурсанов, Е.А. Малярова, А.С. Махмутходжаев, В.И. Донцова // Детские болезни сердца и сосудов. – 2011г. – №2. – С. 41–47.
42. Макаренко, В.Н. Компьютерная томография в оценке состояния пациентов после гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца / В.Н. Макаренко, Л.А. Юрполская, Т.В. Шинкарева, М.М. Зеленикин, И.А. Юрлов, Д.В. Ковалев // Бюллетень НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – Москва. – 2011. – Т. 12. №3. – С.95-100.
43. Yurlov, I.A. Mid-term results of hemodynamic correction of complex congenital heart defects in adults / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, K.A. Mchedlishvili, N.A. Putiato, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 60th ESCVS International Congress May 20-24. – Moscow, Russia. – 2011. – Vol.12. Suppl. 1. – P. 1-3.
44. Kovalev, D.V. Hemodynamic correction of a functionally single ventricle with

concomitant heterotaxy syndrome and associated atrioventricular valves regurgitation. Surgical tactics and the results of the hemodynamic correction / D.V. Kovalev, I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, G.K. Babaev, N.A. Putiato, T.V. Shinkareva, V.V. Plakchova, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 60th ESCVS International Congress May 20-24. – Moscow, Russia. – 2011. – Vol.12. Suppl. 1. – P. 93-94.

45. Podzolkov, V.P. Immediate results of bidirectional cavopulmonary anastomosis and Fontan operations in adults / V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, I.A. Yurlov, D.V. Kovalev, K.A. Mchedlishvili, N.A. Putiato, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2011. – Vol.12. – P. 141-146.
46. Yurlov, I.A. Experience with bidirectional cavopulmonary anastomosis and modified Fontan operation in patients with single ventricle and concomitant visceral heterotaxy / I.A. Yurlov, V.P. Podzolkov, M.M. Zelenikin, D.V. Kovalev, G.K. Babaev, N.A. Putiato, S.B. Zaets // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2011. – Vol.12. – P. 563-556.
47. Алекаян Б.Г. Рентгенэндоваскулярные вмешательства при артериальной гипоксемии у пациентов после операции Фонтена / Б.Г. Алекаян, М.Г. Пурсанов, М.М. Зеленикин, Д.В. Ковалев, Г.М. Дадабаев // Детские болезни сердца и сосудов. – 2012г. – №1. – С. 42–46.