

На правах рукописи

**Черногризов
Алексей Евгеньевич**

**Реконструкция путей оттока из
правого желудочка без пластики
дефекта межжелудочковой
перегородки при сложных
врожденных пороках сердца**
(14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва – 2010

Диссертация выполнена в Научном Центре сердечно –
сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

Научные консультанты:

Доктор медицинских наук, академик РАМН, лауреат
Государственной премии СССР

Подзолков Владимир Петрович

Доктор медицинских наук, профессор

Кокшенев Игорь Валериевич

Официальные оппоненты:

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

Доктор медицинских наук, профессор, **Иванов Алексей
Сергеевич** - руководитель отделения врожденных пороков сердца
Федерального Научного Центра трансплантологии и
искусственных органов им. В.И. Шумакова

Доктор медицинских наук, профессор, **Ким Алексей
Иванович** - руководитель отделения реконструктивной хирургии
новорожденных и детей первого года жизни Научного Центра
Сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН

Ведущее учреждение: Федеральное государственное
учреждение «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтех-
нологий»

Защита диссертации состоится "12" марта 2010г. в 15 часов
на заседании диссертационного совета Д.001.015.01 при Научном
Центре сердечно - сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН
(121 552, Москва, Рублёвское шоссе, 135, конференц-зал №3).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Научного Центра сердечно – сосудистой хирургии им. А.Н.
Бакулева РАМН. Автореферат разослан "20" января 2010г.

Учёный секретарь Диссертационного Совета

доктор медицинских наук, профессор

Д.Ш. Газизова

I. Общая характеристика работы

Актуальность проблемы.

Сложные врожденные пороки сердца (ВПС), сопровождающиеся аномалией развития конотрункуса, являются распространенными среди пороков синего типа. Наиболее часто выявляются тетрада Фалло (ТФ), атрезия легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки (АЛА с ДМЖП), отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка (ОАЛА ПЖ) со стенозом легочной артерии.

При любом из рассматриваемых пороков возможно наличие различной степени гипоплазии легочных артерий (ЛА). Тактика в отношении таких больных кардинально отличается от больных с развитыми ветвями ЛА и зависит от степени гипоплазии ветвей ЛА, показателей давления и сопротивления в малом круге кровообращения, наличия и особенностей распределения БАЛКА (Подзолков В.П., 1984; McGoon D.C., 1975; Kirklin J.W., 1988; Nakata S.Y., 1984; Rome J.R., 1993). Методом выбора при лечении таких больных является операция реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП (Бухарин В.А., 1989; Brock R.C., 1950; Cooley D.A., 1966; Lofland G.K., 2000; Carotti A., 2003).

Идея, предложенная и осуществленная Р. Броком (1950) в клинической практике по закрытой методике и в последующем перенесенная, с появлением искусственного кровообращения, на новую качественную ступень, лежит в основе паллиативной операции реконструкции путей оттока из правого желудочка без закрытия ДМЖП (Lane J., 1983; Metras D., 2001; Maghur H.A., 2002; Marshall A., 2003).

Данное вмешательство является технически сложным и требует использования новейших технологий в обеспечении операционного процесса. Результаты операции также неоднозначны. В обширных исследованиях летальность составила 6.7% - 24.0% (Bando K., 1995; Chetaille P., 2001; Potapov E.V., 2001; Maghur H.A., 2002; Seipelt R.G., 2002; Suzuki Y., 2004).

Между тем, до настоящего времени остается нерешенным целый ряд вопросов. Методика операции до сих пор совершенствуется, растет число наблюдений. Крайне разноречивы или недостаточно четко отражены в литературе показания к операции, протокол ее проведения, характер и объем оперативного вмешательства в зависимости от возраста и наличия сопутствующих ВПС. Не проведено чёткого разграничения результатов, полученных на ранних этапах разработки проблемы от таковых, полученных в условиях накопленного хирургического опыта (Yankah A.C., 1995; Stamm C., 2002; Korbmacher B., 2005).

Цель настоящего исследования: разработать оптимальный метод выполнения операции реконструкции путей оттока из правого желудочка без пластики ДМЖП при некоторых сложных ВПС и оценить полученные результаты. Для достижения цели были поставлены **следующие задачи:**

1. Разработать показания к выполнению операции реконструкции путей оттока из правого желудочка без закрытия дефекта межжелудочковой перегородки при ТФ, АЛА с ДМЖП, ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА.
2. Разработать методику операции в зависимости от типа

порока, степени гипоплазии системы ЛА и возраста больных.

3. Провести сравнительный анализ влияния различных условий выполнения реконструкции путей оттока из правого желудочка без пластики дефекта межжелудочковой перегородки, включающих применение кардиopleгии, фибриллирующего и работающего сердца на результаты операции.
4. Изучить непосредственные и отдаленные результаты, выявить причины осложнений и летальных исходов операции.
5. Выявить причины повторных паллиативных вмешательств и оценить их результаты.

Научная новизна исследования.

Работа является первым обобщающим исследованием, посвященным выполнению операции реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП при этапном хирургическом лечении различных сложных ВПС. Она базируется на одном из самых больших клинических материалов, что позволяет выработать более полное и точное представление об этой проблеме. Впервые выполнено всестороннее сравнение результатов применения различных методик и протоколов данного вмешательства, в зависимости от формы и тяжести анатомического поражения, степени гипоплазии системы ЛА. Обоснована возможность и предпочтительность выполнения данного вмешательства на работающем сердце и выявлены причины повторных паллиативных операций.

Практическая ценность исследования.

В проведенном исследовании впервые в нашей стране разработан и внедрен в клиническую практику

модифицированный протокол выполнения операции реконструкции путей оттока из ПЖ на работающем сердце при сложных ВПС, сочетающихся с гипоплазией системы ЛА. Определены четкие показания к проведению реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП в качестве этапа хирургического лечения сложных ВПС в зависимости от анатомо-гемодинамических характеристик основного порока. Используя анализ летальности и послеоперационных осложнений, произведена оценка различных условий выполнения реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП, включающих применение кардиopleгии, фибриллирующего и работающего сердца при ТФ, АЛА с ДМЖП, ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА на результаты операции. Результаты исследования дают возможность повысить эффективность хирургического лечения больных с ВПС в сочетании с гипоплазией системы ЛА, а также обосновать конкретные показания к выполнению повторных хирургических вмешательств. Решение этой проблемы имеет важное значение для сердечно-сосудистой хирургии и здравоохранения в целом.

Положения, выносимые на защиту.

1. Реконструкция путей оттока из правого желудочка без закрытия ДМЖП является эффективным этапом хирургического лечения при невозможности выполнения первичной радикальной коррекции порока при ВПС синего типа.
2. Существующий на сегодня модифицированный протокол выполнения вмешательства на работающем сердце позволяет свести риск возможных осложнений к минимуму. При

неблагоприятной анатомии порока и возникновении технических трудностей, всегда существует возможность конверсии методики в стандартную. Кардиоплегическая остановка сердца в настоящее время может рассматриваться как вынужденная мера.

3. Осложнения и летальные исходы после операции реконструкции путей оттока из правого желудочка в ЛА без закрытия ДМЖП в основном обусловлены неправильной оценкой коллатерального кровотока в легких, погрешностями в хирургической технике, сложностью оценки размера создаваемого выхода из правого желудочка в ЛА. Частота их различается в зависимости от типа порока, а причины, в большинстве случаев, устранимы и не связаны непосредственно с методикой вмешательства.

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.

Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на: VI-XI ежегодных сессиях и VIII-XIII всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН (Москва, 2002-2008гг); научной конференции «Новое в реконструктивной хирургии», посвященной дню основания РНЦХ РАМН (Москва, 2003г.); научной конференции «Восстановительные и органо-сберегающие технологии – главный путь развития хирургии XXI века», РНЦХ

(Москва, 2004г.); юбилейной конференции и I съезде кардиохирургов Сибирского ФО, V научных чтениях, посвященных памяти академика РАМН Е.Н. Мешалкина с международным участием (Новосибирск, 2006г.); V конференции молодых ученых с международным участием: «фундаментальные науки и прогресс клинической медицины» (Москва, 2008г.).

Сведения о полноте публикаций.

По теме диссертации опубликовано 32 научные работы, из них 10 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК, полностью отражающих содержание диссертации.

Объём и структура диссертации.

Диссертация изложена на 311 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Содержит 69 рисунков и 51 таблицу.

II. Основное содержание работы

Характеристика больных.

В НЦ ССХ им.А.Н. Бакулева РАМН отделении хирургии ВПС детей старшего возраста за период с 1983 по 2009 г. выполнена 241 операция реконструкции путей оттока ПЖ без закрытия ДМЖП. Больные были разделены на три основные группы, в зависимости от диагноза: I группа – больные с диагнозом тетрада Фалло (ТФ) – 110 (45,7%). II группа – больные с диагнозом атрезия легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки (АЛА с ДМЖП) – 116 (48,1%). III группа – больные с

диагнозом отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка (ОАЛА от ПЖ) со стенозом ЛА – 15 (6,2%).

В I группе возраст пациентов с ТФ на момент выполнения реконструкции путей оттока без пластики ДМЖП составил в среднем $8,0 \pm 3,5$ лет (с колебаниями от 2 лет 6 мес. до 36 лет). Вес больных в среднем составил $25,3 \pm 12,7$ кг (с колебаниями от 10 до 56 кг).

Распределение больных по функциональным классам (NYHA) до операции было следующим: II ФК - 18 больных (16,4%), III ФК - 53 больных (48,2%), IV ФК - 39 (35,4%). Одышно-цианотические приступы в анамнезе наблюдались у 46 больных (41,8%). Насыщение капиллярной крови кислородом колебалось от 52 до 86% (в среднем $68,4 \pm 7,6\%$). Уровень гемоглобина в среднем составил $207,1 \pm 20,4$ г/л с колебаниями от 150 до 244 г/л. Уровень гематокрита - в среднем $66,0 \pm 5,3$.

У 89 (80,1%) пациентов до реконструкции путей оттока из правого желудочка были выполнены различные типы системно-легочных анастомозов (табл. 1).

Таблица. 1. Виды паллиативных вмешательств у больных I-III групп, которым выполнялась операция реконструкции путей оттока из ПЖ.

Название операции	I группа	II группа	III группа
Анастомоз по Ватерстоуну-Кули	28 (28,3%)	2 (3,4%)	2 (16,7%)
Анастомоз по Потсу	2 (2,0%)	1 (1,7%)	-
Анастомоз по Блелоку-Тауссиг	35 (35,4%)	26 (44,0%)	4 (33,3%)
Анастомоз протезом «Гор-Текс»	30 (30,3%)	20 (33,9%)	6 (50,0%)
Ан-з «Гор-Текс» + унифокализация	1 (1,0%)	4 (6,8%)	-
Унифокализация легочного кровотока	-	2 (3,4%)	-
Центральный анастомоз	3 (3,0%)	4 (6,8%)	-
Всего:	99 (100%)	59 (100%)	12 (100%)

Во II группе больных с АЛА 1 типа было 98 (84,5%), с АЛА 2

типа – 18 (15,5%) больных. Больных мужского пола было 62, женского - 54. Возраст пациентов на момент выполнения реконструкции путей оттока без пластики ДМЖП составил в среднем $8,5 \pm 3,6$ лет (с колебаниями от 3 лет 2 мес. до 40 лет). Вес больных в среднем составил $22,4 \pm 13,9$ кг (от 11 до 51 кг).

Насыщение крови кислородом составило в среднем $74,2 \pm 4,0\%$, с колебаниями от 47 до 86%. Уровень гемоглобина составил в среднем $195,1 \pm 18,1$ с колебаниями от 110 до 264 г/л. Уровень гематокрита в среднем во 2 группе был $64,0 \pm 6,1$. Распределение больных по ФК было следующим: II ФК относилось – 16 (13,8%), к III – 62 (53,4%) и к IV – 38 (32,8%) пациентов.

Виды ранее выполненных системно-легочных анастомозов во II группе представлены в таблице 1.

III группу, (n=15), составили пациенты с диагнозом ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА. В большинстве случаев имелось подаортальное расположение ДМЖП – 13 (86,6%) больных. Подартериальный и некоммутированный ДМЖП составили по 1 (6,7%) наблюдению. У всех больных имелся стеноз ЛА. Возраст больных на момент выполнения операции колебался от 3 до 17 лет (в среднем $8,4 \pm 4,1$ лет). Больных мужского пола было 7, женского - 8. Возраст больных колебался от 3 до 17 лет (в среднем $8,4 \pm 4,4$ года). Вес больных в среднем составил $22,3 \pm 14,7$ кг (с колебаниями от 11 до 49 кг).

Насыщение капиллярной крови кислородом, колебалось от 48 до 78% (в среднем $69,5 \pm 5,9\%$), гемоглобин - от 167 до 243 г/л (в среднем $207,0 \pm 25,6$ г/л). Уровень гематокрита в среднем составил $66,0 \pm 4,5$. Распределение больных на функциональные

классы по классификации NYHA было следующим: II ФК – 2 (13,3%), III ФК – 8 (53,3%), IV ФК – 5 (33,4%).

До реконструкции путей оттока ПЖ различные типы паллиативных вмешательств выполнены у 11 больных (73,3%), находящихся в тяжелом или критическом состоянии (табл.1).

Особенности гемодинамики больных до операции

В I группе у больных с диагнозом ТФ особенности гемодинамики определялись препятствием поступления венозной крови в малый круг и ее сбросом справа-налево, величина которого определялась в зависимости от степени стеноза выводного отдела ПЖ, развития (легочно-артериального дерева) ЛАД, наличия и диаметра ОАП, функции системно-легочного анастомоза. У всех больных этой группы был обедненный легочный кровоток (табл. 2).

Таблица 2. Показатели гемодинамики перед паллиативной реконструкцией путей оттока из ПЖ у больных по группам.

	SO ₂ (%)	СИМКК/СИБКК	ИЭЛК/СИМКК	А-В сброс(%)	В-А сброс(%)
1 группа	68,4±7,6	0,61±0,26	0,68±0,10	35,8±12,5	64,0±8,4
2 группа	74,2±4,0	0,77±0,24	0,58±0,11	41,8±9,6	58,5±14,4
3 группа	69,3±6,4	0,69±0,16	0,64±0,12	36,2±9,6	66,5±10,4

Снижение уровня легочного кровотока в большинстве случаев не являлось критическим, что определялось хорошим функционированием системно-легочного анастомоза в 41 случае, центрального - в 3 случаях, наличием ОАП в 12 случаях.

Во II группе при анализе гемодинамики до выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ было выявлено, что соотношение СИМКК/СИБКК составило в среднем – 0,77±0,56 (0,28-2,3), соотношение ИЭЛК/СИМКК – 0,58±0,11 (0,20-0,87),

величина вено-артериального сброса – $58,5 \pm 14,4\%$ (24-84%). На различие уровня легочного кровотока внутри группы наибольшее влияние оказывали величина и количество БАЛКА. В связи с этим внутри 2 группы было выделено нескольких подгрупп больных (табл. 3).

Группу 2А составили пациенты ($n=40$) с низким уровнем легочного кровотока и насыщением крови менее 70%. Показатели гемодинамики были следующими: СИМКК/СИБКК – $0,45 \pm 0,14$, ИЭЛК/СИМКК – $0,71 \pm 0,08$, величина вено-артериального сброса была значительной – $70 \pm 12,3\%$.

Таблица 3. Показатели гемодинамики перед паллиативной реконструкцией путей оттока из ПЖ у больных II группы в зависимости от уровня легочного кровотока.

	SO ₂ (%)	СИМКК/СИБКК	ИЭЛК/СИМКК	А-В сброс(%)	В-А сброс(%)
2А группа	$65,4 \pm 3,3$	$0,45 \pm 0,14$	$0,71 \pm 0,08$	$30,2 \pm 10,7$	$70,0 \pm 12,3$
2Б группа	$75,6 \pm 2,1$	$0,81 \pm 0,23$	$0,59 \pm 0,11$	$44,3 \pm 11,4$	$55,0 \pm 12,7$
2В группа	$84,4 \pm 3,3$	$1,55 \pm 0,26$	$0,41 \pm 0,14$	$57,4 \pm 12,5$	$43,0 \pm 13,6$
Р	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$	$P < 0,05$

Группа 2Б включала больных ($n=54$) со сбалансированным уровнем легочного кровотока. У этих пациентов насыщение крови кислородом составляло $75,6\% \pm 2,1$. Показатели гемодинамики были следующими: СИМКК/СИБКК – $0,81 \pm 0,23$, ИЭЛК/СИМКК – $0,59 \pm 0,11$, величина вено-артериального сброса – $55,0 \pm 12,7\%$.

В группу 2В вошли больные ($n=22$) с высоким уровнем легочного кровотока. У этих пациентов насыщение крови кислородом составляло $84,4\% \pm 3,3$, СИМКК/СИБКК – $1,55 \pm 0,26$, ИЭЛК/СИМКК – $0,41 \pm 0,14$, величина вено-артериального сброса была наименьшей – $43,0 \pm 13,6$.

В III группе у больных с диагнозом ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА гемодинамика имела сходство с больными из 1 группы.

Нарушения ее также определялись препятствием для поступления венозной крови в малый круг и ее сбросом справа-налево, величина которого определялась степенью стеноза ЛА, наличием и функцией системно-легочного анастомоза. ОАП не был обнаружен ни у одного больного.

Ангиокардиографическая характеристика больных до операции паллиативной реконструкции путей оттока из ПЖ

В I группе при проведении ангиокардиографии в 104 (94,5%) отмечена гипоплазия системы ЛА. Деформация ветви ЛА на стороне анастомоза выявлена у 36 (32,7%) больных. Отсутствие одной из ветвей ЛА было у 6 (5,6%) (табл. 4).

От общего числа больных, которым выполнялись системно-легочные анастомозы (n=89), у 35 (39,3%) пациентов была отмечена гипофункция системно-легочного анастомоза. В 10 (11,2%) случаях система ЛА через анастомоз не контрастировалась, что свидетельствовало о его тромбозе.

Таблица 4. Состояние системы ЛА до реконструкции путей ПЖ в I группе.

Состояние и стенозы ЛА	Стенозы ЛА
ЛА удовлетворительных размеров	1 (0,9%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	5 (4,5%)
Умеренная гипоплазия системы ЛА	19 (17,2%)
Гипоплазия правой ЛА на протяжении + деформация ЛА на стороне ан-за	4 (3,6%)
Устье левой ЛА + деформация ЛА на стороне ан-за	4 (3,6%)
Левая ЛА на протяжении + деформация на стороне ан-за	2 (1,8%)
Устье правой ЛА + деформация ЛА на стороне ан-за	3 (2,7%)
Отсутствие одной из ЛА	6 (5,6%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	9 (8,2%)
Выраженная гипоплазия системы ЛА	40 (36,3%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	6 (5,6%)
Отсутствие одной из ЛА	3 (2,7%)
Резкая гипоплазия системы ЛА	5 (4,5%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	3 (2,7%)
ВСЕГО:	110 (100%)

Во II группе в 106 (91,4%) случаях отмечена гипоплазия системы ЛА. Деформация ветвей ЛА в области ранее выполненного системно-легочного анастомоза отмечена в - 3 (2,7%), двусторонняя деформация - в 2 (1,7%) случаях (табл. 5).

По данным АКГ, от общего числа пациентов (n=39), которым выполнялись межсистемные анастомозы, тромбоз анастомоза отмечен в 18 (46,1%) случаях, в т.ч. в 13 случаях двух системно-легочных анастомозов и в 1 (0,8%) случае тромбоз двух подключично-легочных и гиподисфункция центрального анастомозов.

Таблица 5. Состояние системы ЛА до операции реконструкции путей оттока из ПЖ во II группе.

Состояние и стенозы ЛА	Стенозы ЛА
ЛА удовлетворительных размеров	2 (1,7%)
Сопутствующие стенозы:	
Стеноз устья ЛА	1 (0,8%)
Гипоплазия правой ЛА на протяжении	1 (0,8%)
Деформация ЛА в области анастомоза	3 (2,7%)
Деформация ЛА в области двух анастомозов	3 (2,7%)
Умеренная гипоплазия системы ЛА	
Сопутствующие стенозы:	
Гипоплазия левой ЛА на протяжении	3 (2,7%)
Гипоплазия правой ЛА на протяжении	2 (1,7%)
Деформация ЛА в области анастомоза	2 (1,7%)
Выраженная гипоплазия системы ЛА	75 (65,5%)
Сопутствующие стенозы:	
Деформация ЛА в области анастомоза	3 (2,7%)
Деформация ЛА в области двух анастомозов	2 (1,7%)
Резкая гипоплазия системы ЛА	13 (11,1%)
Сопутствующие стенозы:	
Деформация ЛА в области двух анастомозов	4 (3,4%)
Деформация устья ЛА в области центр. анастомоза	1 (0,8%)
ВСЕГО:	116 (100%)

В III группе полученные при проведении АКГ данные указывали на то, что степень гипоплазии ЛА была умеренной у 8 (53,3%) больных (табл. 6). При этом в 2 (13,3%) случаях гипоплазия ЛЖ не позволяла выполнить радикальную коррекцию порока. В 3 (20,0%) случаях возникла деформация ветвей ЛА в

области наложенного анастомоза.

Таблица 6. Состояние системы ЛА до операции паллиативной реконструкции путей оттока из ПЖ в III группе.

Состояние и стенозы ЛА	Стенозы ЛА
ЛА удовлетворительных размеров	2 (13,3%)
Умеренная гипоплазия системы ЛА	5 (33,3%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	3 (20,0%)
Выраженная гипоплазия системы ЛА	1 (6,7%)
Деформация ЛА на стороне анастомоза	2 (13,3%)
Деформация ЛА в области анастомозов+Кроссинг ветвей ЛА	1 (6,7%)
Резкая гипоплазия системы ЛА	
Кроссинг ветвей ЛА	1 (6,7%)
ВСЕГО:	15 (100%)

В 2 (13,3%) случаях размеры ветвей ЛА были удовлетворительными, однако сложные сопутствующие пороки (1 случай «верхом сидящего» ТК и 1 случай «верхом сидящего» МК) делали риск выполнения РК высоким.

Недостаточная функция или тромбоз анастомозов отмечены в 72,8% случаев от числа пациентов (n=11), которым выполнялись данные вмешательства. При этом в 6 (54,5%) случаях наблюдалась деформация ветвей ЛА в области анастомоза.

Показания, протоколы и методы выполнения операции реконструкции путей оттока правого желудочка при сложных врожденных пороках сердца

Существуют общие показания к данной операции, которые, в целом, применимы к любому из перечисленных ВПС.

1. Гипоплазия системы ЛА: ((B1+C1)/нАо менее 1,2; ЛАИ менее 150; (Z Σ пЛА+лЛА) менее «-» 5) (Подзолков В.П., 1986, 2002, 2003, 2008; Даниельсон Г. с соавт., 1987; Millikan J.S., 1986; Korbmacher B., 2005).

2. Неблагоприятная анатомия ЛАД (деформации ветвей ЛА

на стороне наложения системно-легочного анастомоза, ятрогенная атрезия одной из ветвей ЛА или агенезия одной из ветвей ЛА) (Waterson K.G., 1991; Godart F., 1994; Sahweh J., 1999).

3. Неадекватная функция системно-легочных анастомозов - когда возможности системно-легочных анастомозов по различным причинам были исчерпаны.

4. Тяжесть клинического состояния пациентов (выраженная артериальная гипоксемия, полицитемия, полиглобулия). Данное показание не является абсолютным, однако всегда учитывалось нами в выборе тактики.

5. Отношение СИМКК/СИБКК менее 0,80; Отношение ИЭЛК/СИМКК более 0,60. Для большей информативности нами рассматривалось отношение ИЭЛК/СИМКК, более точно отражающее венозную часть легочного кровотока.

Условия проведения паллиативной реконструкции путей оттока ПЖ Все операции реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП выполнялись с применением ИК (продолжительность в среднем $74,1 \pm 26,4$ мин; от 26 до 243 мин), при гипотермии в среднем $26,0^\circ\text{C} \pm 2,7^\circ\text{C}$ ($20-29^\circ\text{C}$) (табл. 7).

Таблица 7. Общие условия выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ (в среднем)

Условия	Время ИК (мин)	Гипотермия ($^\circ\text{C}$)	Переж. Ао (мин)	Летальность
ФХКП (n=35; 14,6%)	$98,3 \pm 32,5$ (26-243)	$24,5 \pm 3,2$ (20-30)	49 ± 11 (15-60)	5 (11,4%)
Фибриллирующее сердце (n=182; 75,5%)	$72,3 \pm 26,4$ (36-182)	$26,0 \pm 2,8$ (23-28)	-	17 (9,3%)
Работающее сердце (n=24; 9,9%)	$54,2 \pm 1,3$ (42-168)	$32,1 \pm 0,6$ (29-34)	-	1 (4,0%)
Всего (n=241; 100%)	$74,1 \pm 26,4$ (26-243)	$26,0 \pm 2,7$	-	23 (9,5%)
P	P1-P2<0,05 P1-P3<0,05 P2-P3<0,05	P1-P2>0,05 P1-P3<0,05 P2-P3<0,05	-	P1-P2>0,05 P1-P3<0,05 P2-P3<0,05

С целью сравнить влияние различных условий выполнения реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА без пластики ДМЖП (фибриллирующее сердце, работающее сердце и кардиоплегически остановленное сердце) нами была проведена оценка степени потенциального поражения миокарда в зависимости от протокола операции. Полученные данные представлены в табл. 8.

Таблица 8. Уровни повышения маркеров повреждения в зависимости от условий выполнения операции

Показатель	Час п/о	Фибрилл. сердце (n=11)	Работающее сердце (n=11)	ФХКП (n=8)	Норма (нг/мл)
ТропонинТ	3	0,61±0,06	0,18±0,02	0,76±0,08	0,00-0,30
	6	0,64±0,07	0,19±0,02	0,70±0,06	
	24	0,61±0,08	0,17±0,01	0,58±0,11	
	Средн	0,63±0,07	0,18±0,02	0,66±0,10	
КФК	3	748,7±333,9	515,5±252,2	778,1±286,4	0-171 Ед
	6	1285,7±195,7	956,9±377,4	1131,2±301,1	
	24	1110,0±178,8	869,0±464,5	933,7±276,8	
	Средн	1047,6±236,1	780,6±364,7	947,3±288,1	
КФК-МВ	3	40,0±5,1	22,4±7,4	36,7±5,2	0-24 Ед
	6	45,4±8,3	36,6±9,2	42,5±4,1	
	24	44,4±10,0	36,5±10,0	40,1±3,6	
	Средн	43,3±7,8	35,1±8,8	39,7±4,3	
Миоглобин	3	40,5±9,3	31,0±6,9	38,2±7,1	12-92
	6	45,0±9,0	33,7±7,6	42,5±4,5	
	24	41,4±7,5	32,9±7,2	37,7±2,7	
	Средн	42,3±8,6	32,5±7,2	39,4±4,7	

Сокращения: Средн. – в среднем.

Основным маркером служил тропонин Т, для которого дискриминирующим уровнем считается 0,6 нг/мл применительно к условиям ИК (Bottio Т., 2006). Средние значения для него превышали этот уровень в группах больных, которым операция выполнялась на фибриллирующем сердце и в условиях ФХКП. Прогностическим неблагоприятным значением для тропонина считается 5,9 нг/л (Mildh L. Н., 1998).

Был проведен вариационный анализ между выделенными

группами, который показал достоверное различие по концентрации тропонина Т в зависимости от условий проведения реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП ($P<0,05$)

Уровень тропонина Т не влиял существенно на сроки госпитализации ($P=0,07$). Сравнительные данные по группам больных, в зависимости от условий выполнения хирургического вмешательства, приведены в табл. 9.

Таблица 9. Сравнительные данные выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ при сложных ВПС по различным протоколам.

Условия	Доза адреналина (мкг/кг/мин)	Уровень тропонина Т (нг/мл)	Госпитализация (сут)
Фибриллирующее сердце (n=11)	0,03±0,01	0,63±0,07	15,6±1,4
Работающее сердце (n=11)	0,02±0,01	0,18±0,02	14,4±2,7
ФХКП (n=8)	0,04±0,02	0,76±0,08	16,0±2,1
Р 1-2	$P>0,05$	$P<0,05$	$P>0,05$
Р 2-3	$P<0,05$	$P<0,05$	$P>0,05$
Р 1-3	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,05$

Протокол выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ в условиях ФХКП.

Необходимость фармакохолодовой остановки сердца возникала в следующих случаях:

1) Для устранения аорто-легочного анастомоза (18 больных с ТФ, 7 больных с АЛА с ДМЖП и 1 больной с ОАЛА от ПЖ и стенозом ЛА). У взрослых больных из этого числа, учитывая выраженную гипертрофию миокарда ПЖ, данная методика оказалась оптимальной. В целях избегания прорезывания швов и последующего кровотечения, выполнение операции у них на остановленном сердце было безопаснее. 2) Сложности экспозиции, связанные с обильным возвратом крови и

потребовавшие глубокого охлаждения и снижения объемной скорости перфузии - 4 больных АЛА с ДМЖП и БАЛКА (с остановкой кровообращения у 2 больных). 3) При значимой сопутствующей недостаточности аортального клапана - 1 больной с ТФ. 4) У 5 больных изначально планировалась радикальная коррекция порока, но был изменен объем операции после пережатия аорты, выполнения ФХКП и вентрикулотомии, в пользу паллиативной реконструкции (у 1 больного с ТФ при контрольном измерении размеров ветвей ЛА их диаметр оказался меньше необходимого для успешной радикальной коррекции, у 5 больных с ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА, выявленные до операции сопутствующие ВПС требовали интраоперационной оценки).

Протокол выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ на фибриллирующем сердце

Большинство операций проводилось на фибриллирующем сердце (182 пациента, 75,5%). В 89% случаев аорта пережималась на 1-3 минуты для профилактики воздушной эмболии.

Сразу же с началом ИК начинается охлаждение больного на параллельной перфузии и без вскрытия полостей сердца и пережатия полых вен. После развития фибрилляции желудочков сердца выполняется собственно внутрисердечный этап операции, объем которого определяется анатомическими особенностями порока. При этом появляется значительный артериовенозный сброс с поступлением большого количества крови из левого предсердия. Но к этому времени тело больного уже охлаждено до 30 - 32°C в прямой кишке и развитие синдрома «обкрадывания»

не имеет столь выраженного патологического влияния.

Протокол выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ на работающем сердце

У 24 (9,9%) больных операция выполнялась на работающем сердце.

Протокол выполнения операции реконструкции путей оттока ПЖ на работающем сердце при сложных ВПС включает в себя: 1. Обхождение турникетами только полых вен, т.к. обхождение аорты является излишним. Также нет необходимости в наложении кисетного шва для профилактики воздушной эмболии 2. После начала ИК включается левопредсердный дренаж со скоростью, достаточной для профилактики перерастяжения камер сердца (обычно 100-200 мл в мин.). 3. Поддерживается высокое положительное давление в дыхательных путях до окончания ИК до 7-10 мм рт.ст. 4. Перед вскрытием выводного отдела ПЖ увеличивается объемная скорость работы левопредсердного дренажа до уровня, достаточного для визуализации операционного поля с уменьшением объемной скорости перфузии. 5. После завершения манипуляций на ветвях ЛА, дозированно иссекается инфундибулярный стеноз, подшивается проксимальная часть заплаты в разрез ПЖ, либо выполняется проксимальный анастомоз кондуита. 6. После герметизации полостей сердца, отпускаются турникеты с полых вен и, постепенно, заканчивается перфузия по мере стабилизации гемодинамики.

Определение размера сообщения ПЖ-ЛА при выполнении операции реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП

При расчете должного размера создаваемого сообщения при выполнении паллиативной реконструкции путей оттока ПЖ мы ориентировались на площадь поверхности тела больного с учетом номограмм для легочной артерии (Беришвили И.И., 1983; Rowlatt U.F., 1963).

С учетом данных, полученных у пациентов, у которых суживание путей оттока из ПЖ в ЛА после паллиативной реконструкции не проводилось, определены необходимые размеры сообщения ПЖ-ЛА. Данные относительно ППТ пациентов представлены в таблице 10.

Таблица 10. Рекомендуемый размер создаваемого дозированного сообщения ПЖ-ЛА при выполнении паллиативной реконструкции путей оттока ПЖ и его соответствие расчетным нормальным размерам ЛА (в среднем)

ППТ (м2)	0,5-0,59	0,6-0,69	0,7-0,79	0,8-0,89	0,9-0,99	1,0-1,19	1,2-1,49	1,5-1,7
Сообщение ПЖ-ЛА (мм)	6	7	7-8	8-9	9	10	11	11-12
Рекоменд. % от нормы	(46-50%)	(51-53%)	(51-56%)	(55-61%)	(58-60%)	(60-61%)	(58-67%)	(52-57%)
Z-score сообщения ПЖ-ЛА	«-»5,0 «-»5,7	«-»5,0 «-»5,6	«-»4,8 «-»5,3	«-»4,9 «-»5,3	«-»5,0 «-»5,4	«-»4,7 «-»5,3	«-»4,5 «-»5,4	«-»5,1 «-»5,4
Нормальный Д ЛА (мм)	11,9-12,9	13-13,6	13,7-14,2	14,3-14,7	14,8-15,3	15,4-16,2	16,3-18,9	19,0-23,0

Суживание ЛА после реконструкции путей оттока ПЖ

Дополнительно суживание созданного выхода ПЖ-ЛА выполнено у 21 больного: 13 больных с ТФ, у 6 больных с АЛА с ДМЖП и у 2 больных с ОАЛА от ПЖ и стенозом ЛА (табл. 11).

У этих больных после окончания ИК отмечалось высокое давление в системе ЛА (от 35 до 60 мм рт ст.), которое было

связано с созданием слишком широкого сообщения между правым желудочком и легочной артерией. После суживания давление снижалось до 23-28 мм рт ст.

Таблица 11. Объем реконструкции путей оттока ПЖ у больных, которым выполнялось суживание ствола ЛА

Объем операции	n	%
Инфундибулэктомия	1	4,8
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ	8	38,0
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА	7	33,3
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ЛЛА	2	9,5
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ПЛА	1	4,8
Инфундибулэктомия+ксеноперик.трубчатый кондуит	2	9,6
Всего:	21	100

В этой группе степень гипоплазии ЛАД была умеренная. Размер сообщения, созданного в момент реконструкции, также превышал средний аналогичный показатель у выживших пациентов.

В группе больных, которым было выполнено суживание ЛА, размеры реконструированного выхода в ЛА были достоверно больше ($P < 0,05$).

Следует отметить также, что в группе больных, которым выполнялось дополнительное суживание ствола ЛА, послеоперационная летальность была существенно выше (табл. 12).

Таблица 12. Ангиоморфометрические данные по группам, в зависимости от необходимости суживания ствола ЛА при выполнении реконструкции путей оттока ПЖ

Группа	Z- score сообщения ПЖ-ЛА	Z- score ветвей ЛА	$\frac{(B1+C1)}{nAo}$	ЛАИ	Летальность
Суживание ЛА (n=21)	«-» 3,73±0,4	«-» 4,5±1,7	1,29±0,15	175±28	7 (33,3%)
Без суживания ЛА (n=227)	«-» 5,5±1,9	«-» 5,4±1,9	1,14±0,2	146±57	16 (7,04%)
P	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Показаниями для проведения операции реконструкции пути оттока из ПЖ без закрытия ДМЖП при тетраде Фалло явились:

1) Гипоплазия системы легочной артерии, которая присутствовала у большинства больных - 104 (94,5%) случаев.

2) Неблагоприятная анатомия ЛАД. К этой группе относились случаи выраженной деформации ветвей ЛА после ранее выполненных системно-легочных анастомозов – 23 (20,9%), ятрогенная атрезия одной из ветвей ЛА после ранее выполненного системно-легочного анастомоза – 3 (2,7%). Сочетание нескольких факторов (гипоплазия одной из ветвей ЛА на протяжении и деформация противоположной ветви ЛА после ранее выполненного системно-легочного анастомоза) отмечено у 13 больных (11,8%).

3) Неадекватная функция системно-легочных анастомозов. Признаки выраженной гипофункции анастомоза были отмечены у 35 (31,8%) от общего числа пациентов группы (n=110), кому выполнялась реконструкция путей оттока ПЖ в ЛА при ТФ (включая 10 больных с двумя системно-легочными анастомозами). Тромбоз анастомоза отмечен в 10 (11,2%) случаях, в т.ч. в 8 случаях – двух системно-легочных анастомозов.

4) Тяжелое клиническое состояние. Выраженная артериальная гипоксемия, полиглобулия, полицитемия наблюдались у 58 (52,7%) больных с насыщением капиллярной крови кислородом менее 70%, уровнем гемоглобина более 200 г/л, уровнем гематокрита более 0,6. Одышно-цианотические приступы в анамнезе отмечены у 46 больных (41,8%). К III-IV ФК NYHA относилось 92 (83,6%) больных.

5) Отношение СИМКК/СИБКК менее 0,80, отношение ИЭЛК/СИМКК более 0,60 Отношение СИМКК/СИБКК менее 0,80 было у 87 (79,0%) больных.

Условия и методика выполнения операции реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП при тетраде Фалло

Условия и объем операций, выполненных в I группе, представлены в таблицах 13 и 14.

В последней серии больных (n=7) паллиативная реконструкция путей оттока ПЖ выполнялась на работающем сердце по описанному протоколу.

Таблица 13. Условия выполнения реконструкции путей оттока ПЖ при тетраде Фалло (I группа).

Условия	Время ИК (мин)	Гипотермия (С°)	Ао (мин)
ФХКП (n=25; 22,7%)	87,4±30,2 (26-168)	22,5±0,5 (20-25)	49,4±11,3 (15-60)
Фибриллирующее сердце (n=78; 70,9%)	74,1±22,4 (32-167)	25,5±2,0 (23-28)	*
Работающее сердце (n=7; 6,4%)	53,7±17,8 (39-71)	32,1±0,5 (30-34)	-
Всего (n=110; 100%)	68,5±19,3	23,5 ± 2,5	-

* аорта пережималась для профилактики воздушной эмболии в 65 случаях.

Табл. 14. Объем оперативного вмешательства при операции реконструкции путей оттока из правого желудочка в I группе.

Объем операции	Количество
Инфундибулэктомия, ушивание ВОПЖ	15 (13,6%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ	50 (45,6%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА	27 (24,5%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ЛЛА	8 (7,3%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ПЛА	4 (3,6%)
Инфундибулэктомия, изолированная пластика ПЛА	3 (2,7%)
Инфундибулэктомия, изолированная пластика ЛЛА	3 (2,7%)
Всего:	110 (100%)

Сокращения: ВОПЖ- выводной отдел правого желудочка.

Непосредственные результаты и несмертельные осложнения ближайшего послеоперационного периода.

Нелетальные осложнения в I группе наблюдались у 29

(28,4%) больных. Наиболее угрожающим осложнением явилась острая сердечная недостаточность (ОСН), доля которой в структуре осложнений составила 55,2% (n=16). У 9 больных при этом интраоперационно выполнялось суживание выхода из ПЖ в ЛА.

Сердечно-легочная недостаточность (СЛН) отмечена в 2 (1,9%) случаях. У этих 2 пациентов в раннем послеоперационном периоде потребовалась ликвидация БАЛКА, после чего клинические признаки СЛН были купированы.

При выполнении вариационного анализа было выявлено более низкое насыщение капиллярной крови кислородом непосредственно после операции у больных с осложненным выраженной сердечной недостаточностью послеоперационным периодом (в среднем $72,0 \pm 2,9\%$). В остальных случаях наблюдалось значимое увеличение насыщения крови кислородом, составив в среднем $80,1 \pm 5,8\%$ ($P < 0,05$).

Первоначальный размер реконструированного пути оттока ПЖ в ЛА в группе, где выполнялось последующее его суживание, также достоверно превышал аналогичное среднее значение ($P < 0,05$).

Анализ ранней послеоперационной летальности

В ближайшем послеоперационном периоде из 110 больных I группы погибло 8 (7,2%) больных.

В 4 случаях основной причиной развития ОСН и последующего летального исхода послужили хирургические ошибки (повреждение крупной ветви коронарной артерии пересекающей выводной отдел ПЖ – 1 случай; длительная, травматичная операция, когда также при наличии крупной

коронарной артерии, вентрикулотомия выполнялась из двух доступов: – 1 случай; неадекватная коррекция порока – 1 случай; недооценка функции ранее выполненного анастомоза по Ватерстоуну-Кули с неадекватным проведением ФХКП – 1 случай).

В 2 других случаях развилась полиорганная недостаточность по причине недооценки коллатерального кровотока по БАЛКА.

В 1 случае на первые сутки после операции больному была выполнена реторакотомия по поводу кровотечения, в последствии осложнившаяся гнойным медиастинитом и не контролируемым аррозивным кровотечением.

В 1 случае произошла воздушная эмболия головного мозга с развитием его отека и вклинения в большое затылочное отверстие на 3 сутки после операции.

Т.о. анализ летальности в I группе показал возможность значительного снижения риска реконструкции путей оттока ПЖ при учетывании следующих моментов: в (62,5%) случаев смертельные исходы были связаны с хирургическими сложностями, и в 37,5% с неадекватной перфузией.

Отдаленные результаты и повторные вмешательства

В среднем через $14,3 \pm 2,1$ мес. после операции повторно обследовано 83 пациента. Возраст на момент обследования составил в среднем $10,0 \pm 4,2$ лет (с колебаниями от 3 лет 6 мес. до 37 лет).

После операции реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП во II ФК по NYHA было 63 (75,9%) пациента, в III ФК - 12 (14,5%), в IV ФК - 8 (9,6%) пациентов. У большинства

пациентов уменьшились цианоз и полиглобулия. Уровень гемоглобина составил в среднем $144,7 \pm 17,2$ г/л. Насыщение крови кислородом составило $85,3 \pm 4,2\%$.

Хороший результат выявлен у 55 (66,3%) больных, удовлетворительный – у 20 (24,1%), неудовлетворительный – у 8 (9,6%).

Отчетливый рост системы ЛА достигнут в 100% случаях в группах с умеренно гипоплазированными ЛА, в 75,5% - в группе больных с выраженной гипоплазией и в 37,5% - в группе больных с резкой гипоплазией ЛАД. При этом значительно увеличивалась вероятность ятрогенного повреждения одной из ветвей ЛА, которая в случае выраженной и резкой гипоплазии ЛАД составила соответственно 5,0% и 37,5%.

В НЦ ССХ им А.Н. Бакулева РАМН пятерым больным с тетрадой Фалло (6,0%) потребовалось выполнение повторной реконструкции путей оттока правого желудочка. Интервал между реконструкциями был от 0,5 до 8 лет, в среднем составив $1,6 \pm 1,5$ года.

Все пациенты после повторной операции перешли во 2 ФК NYHA и подготовлены к выполнению РК.

Всего в I группе реконструкция путей оттока из ПЖ без закрытия ДМЖП обеспечила рост ЛАД, с возможностью выполнения РК, в 55 (66,3%) случаях.

Показаниями для проведения операции реконструкции пути оттока из ПЖ без закрытия ДМЖП при АЛА с ДМЖП явились:

1) Гипоплазия системы ЛА, присутствовала, как и при ТФ, у большинства больных - в 106 (91,4%) случаев. Но выраженная и

резкая степень гипоплазии ЛАД ((B1+C1)/nAo менее 1,2, ЛАИ менее 150 мм/м², Z ΣпЛА+лЛА менее «-» 5) присутствовала в 99 (85,4%) случаях.

2) Наличие множественных БАЛКА со сложными нарушениями распределения ветвей ЛА. Это показание является характерным именно для больных АЛА с ДМЖП (Подзолков В.П., 2003; Kirklin J.W., 1988; 2005). Количество БАЛКА варьировало от 2 до 5 (в среднем 2,4±1,3).

3) Неблагоприятная анатомия ЛАД. Деформация ветви ЛА после системно-легочного анастомоза выявлена у 17 (14,7%) больных, из них у 9 (7,8%) отмечалась двусторонняя деформация после двух системно-легочных анастомозов. В 1 (0,8%) случае наблюдалась выраженная деформация устья правой ЛА с кинкингом одноименной ветви после создания центрального анастомоза. Гипоплазия одной из ветвей ЛА на протяжении отмечена у 5 больных (4,3%). Выраженный стеноз устья левой ЛА выявлен в 1 (0,8%) случае.

4) Неадекватная функция системно-легочных анастомозов. По данным АКГ признаки выраженной гипофункции анастомоза были отмечены у 12 (30,7%), в т.ч. в 1 (2,6%) случае была отмечена одновременная гипофункция системно-легочного и центрального анастомозов, выполненных у одного больного. Тромбоз анастомоза отмечен в 18 (46,1%) случаях.

5) Тяжелое клиническое состояние. У 40 (34,5%) пациентов насыщение крови кислородом не превышало 70%, уровень гемоглобина более 200 г/л. К III ФК NYHA принадлежало 62 (53,4%) пациента, к IV ФК – 38 (32,8%) пациента.

6) Отношение СИМКК/СИБКК менее 0,80, отношение

ИЭЛК/СИМКК более 0,60. Группа больных с АЛА с ДМЖП была не однородной по уровню легочного кровотока. Отношение СИМКК/СИБКК было в среднем $0,45 \pm 0,14$ с отношением ИЭЛК/СИМКК в среднем $0,71 \pm 0,08$ у 40 (34,4%) больных. Еще у 54 (46,5%) больных большинства данные показатели были соответственно в среднем около 0,8 и 0,6.

Условия и методика выполнения операции реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП при АЛА с ДМЖП

Условия операций, выполненных во II группе, представлены в табл. 15.

Таблица 15. Условия выполнения реконструкции путей оттока ПЖ при АЛА с ДМЖП (II группа)

Условия	Время ИК (мин)	Гипотермия (С°)	Пережатие Ао (мин)
ФХКП (n=5; 4,3%)	$102,3 \pm 32,5$ (62-148)	$23,2 \pm 0,6$ (20-25)	$31,6 \pm 12,3$ (15-36)
Фибриллирующее сердце (n=95; 81,9%)	$84,6 \pm 23,2$ (43-151)	$25,6 \pm 2,2$ (23-28)	3 мин*
Работающее сердце (n=16; 13,8%)	$62,2 \pm 21,1$ (43-68)	$32,3 \pm 0,6$ (31-33)	-
Всего (n=116; 100%)	$82,4 \pm 40,0$	$26,0 \pm 2,5$	-

* аорта пережималась для профилактики эмболии в 78 случаях.

В подгруппе 2В больных (n=22) с исходно более высоким насыщением (в среднем $84,4 \pm 3,3\%$), среднее время ИК в последних сериях операций практически не отличалось, от подгрупп 2А (n=40) с низким и 2Б (n=54) со сбалансированным уровнем легочного кровотока. По сравнению с более ранним периодом изучения вопроса, когда длительность ИК в среднем составляла $84,6 \pm 23,2$ мин ($P < 0,05$).

В отличие от больных с тетрадой Фалло, расширение выводного отдела ПЖ и проксимальной части ствола ЛА всегда

требовало применения заплаты. Передняя стенка соустья формировалась с помощью ксеноперикарда при I типе порока по J.Sommerville (n=84; 72,4%). Объем вмешательства при АЛА с ДМЖП представлен в табл. 16.

Также, при I типе порока, у 10 (8,6%) больных применялась методика Lecompte, которая заключалась в транслокации ствола ЛА в выводной отдел ПЖ.

Табл. 16. Объем оперативного вмешательства при операции реконструкции путей оттока из правого желудочка (II группа).

Объем операции	Кол-во
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА	84 (72,4%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ЛЛА	1 (0,9%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА, устья ПЛА	1 (0,9%)
Метод Lecompte	10 (8,6%)
Инфундибулэктомия+трубчатый бесклапанный конduit	15 (12,9%)
Инфундибулэктомия+двухзапл. бесклапанный конduit	4 (3,4%)
Инфундибулэктомия+трубчатый клапансодер. конduit	1 (0,9%)
Всего:	116 (100%)

ВОПЖ- выводной отдел правого желудочка, ЛЛА – левая легочная артерия, ПЛА – правая легочная артерия.

У 20 (17,2%) больных при выполнении реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА были использованы кондуиты.

Измерение давления в ЛА было выполнено у 32 (27,6%) больных. В среднем во II группе давление в ЛА при прямом измерении составило $42,2 \pm 17,3$ мм рт ст. Достаточно высокие средние показатели определялись у больных с наличием множественных БАЛКА (6 (5,1%) больных), при стенозах устьев обеих ЛА (2 (1,7%) больных) и при резкой гипоплазии ЛАД (5 (4,3%) больных). В 6 (5,1%) случаях потребовалось суживание ствола ЛА, т.к. высокое давление в системе ЛА после операции было обусловлено созданием чрезмерно широкого сообщения ПЖ-ЛА.

Давление в ЛА после реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА у остальных больных (n=13; 40,6%) в среднем составило $28,4 \pm 4,3$ мм рт ст.

Непосредственные результаты и несмертельные осложнения ближайшего послеоперационного периода.

Как и в I группе, непосредственный эффект операции обычно проявлялся увеличением насыщения капиллярной крови кислородом (n=70; 68,6%). Насыщение повышалось в первые 25-30 мин. после окончания основного этапа операции в среднем на $10,1 \pm 3,4\%$ от исходного. В 32 (27,6%) увеличение насыщения было незначительным (не более 5%).

Во II группе нелетальные осложнения наблюдались у 40 (39,2%). В 24 (23,5%) случаях наблюдалась выраженная ОШН, которая превалировала в структуре осложнений, составляя 60,0%. В 14 (13,6%) случаях послеоперационный период сопровождался тяжелой сердечной недостаточностью у больных с резкой гипоплазией или деформациями ЛАД после ранее выполненных паллиативных операций (включая 5 случаев повреждения одной из ветвей ЛА на операции). В 10 (9,8%) случаях проявления ОШН наблюдались у больных с исходно высоким насыщением крови (более 80%), в 4 (3,9%) случаях при этом выполнялось интраоперационное суживание выхода ПЖ в ЛА.

Сердечно-легочная недостаточность, развилась у 5 (4,9%) пациентов. Причиной данного осложнения служила гиперволемиа малого круга за счет не устраненных БАЛКА. Во всех случаях при этом потребовалось устранение БАЛКА в период нахождения в ОРИТ.

Погрешности перфузии из-за недооценки коллатеральных

сосудов явились причиной гипоксической энцефалопатии в 2 (1,9%) случаях и острой печеночно-почечной недостаточности в 1 (1,0%) случае.

Связь между вероятностью осложнений при выполнении реконструкции путей оттока ПЖ и количеством БАЛКА оказалась высокой ($r=0,81$). Количество БАЛКА у больных с осложнениями было достоверно больше (в среднем $4,25 \pm 0,5$), чем у больных с не осложненным течением раннего послеоперационного периода (в среднем $2,08 \pm 0,8$) ($P < 0,05$).

Необходимость суживания ствола ЛА имела умеренную положительную корреляцию с повышенным уровнем легочного кровотока до операции ($r=0,55$). Вместе с тем, изначальный уровень легочного кровотока достоверно был выше у этих больных (отношение СИМКК/СИБКК в среднем $1,15 \pm 0,47$) чем в общей группе больных (отношение СИМКК/СИБКК в среднем $0,74 \pm 0,24$), что имело высокую степень достоверности ($P < 0,05$).

Размер реконструированного пути оттока ПЖ в ЛА во II группе, где выполнялось последующее его суживание, достоверно не превышал аналогичное среднее значение в подгруппе больных, которым суживание не было выполнено (соответственно Z-число нео-ЛА в среднем $5,0 \pm 0,38$ и $5,2 \pm 0,14$) ($P=0,38$). Это служило основным отличием от больных I группы с ТФ, кому было выполнено суживание ствола ЛА после реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА, где размер созданного первоначально сообщения достоверно превышал аналогичный в среднем по группе.

Т.о. основным субстратом развития ОСН в результате избыточного легочного кровотока во II группе была не изолированная гиперфункция созданного сообщения ПЖ-ЛА, а

гиперволемию малого круга после операции возникала, в основном, за счет сохранных БАЛКА.

Анализ ранней послеоперационной летальности

В ближайшем послеоперационном периоде из 116 больных II группы погибло 14 (12,0%) больных.

Во II группе ведущей причиной летального исхода был синдром полиорганной недостаточности в результате циркуляторной гипоксии из-за неадекватной перфузии - 8 (57,1%) случаев.

У всех больных, кроме одного, до операции имелся высокий уровень легочного кровотока и множественные БАЛКА, большой сброс по которым и привел собственно к развитию осложнений.

В 2 (14,3%) случаях из них на ранних этапах развития проблемы из-за несовершенства существовавших кондуитов, причиной смерти послужило неконтролируемое массивное кровотечение из области имплантации. Еще в 1 (7,2%) случае была выполнена неадекватная реконструкция путей оттока в ситуации, когда после ранее выполненных системно-легочных анастомозов имелась резко выраженная двусторонняя деформация ветвей ЛА.

В 2 (14,3%) случаях развилась прогрессирующая сердечная недостаточность на операционном столе, обусловленная чрезмерно высоким уровнем легочного кровотока.

В 1 (7,2%) случае летальный исход был обусловлен как непосредственной причиной - аррозивным кровотечением на фоне длительного гнойного медиастинита.

Начиная с 2004 г. этап фибрилляции был исключен и реконструкция путей оттока ПЖ выполнялась на работающем

сердце. Внедрение последней методики позволило добиться снижения летальности с 23,6% до 4,7%.

Отдаленные результаты и повторные вмешательства

Послеоперационное обследование в различные сроки (в среднем через $12,3 \pm 5,1$ мес.) после реконструкция путей оттока ПЖ в ЛА без пластики ДМЖП прошли 86 больных АЛА с ДМЖП. Возраст на момент обследования составил в среднем $9,1 \pm 4,5$ лет (с колебаниями от 3 лет 10 мес. до 36 лет).

После операции реконструкции путей оттока ПЖ без пластики во II ФК по NYHA находилось 66 (76,7%) пациентов, в III ФК - 12 (14,0%), в IV ФК находились 8 (9,3%). Уровень гемоглобина снизился в среднем до $145,2 \pm 18,4$ г/л. Насыщение крови кислородом увеличилось в среднем до $86,1 \pm 5,3\%$. Гематокрит не превышал в среднем $40,2 \pm 3,2\%$.

Во II группе в 9,3% (n=9) от числа обследованных в отдаленные сроки, потребовалось выполнение повторной реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА.

К выполнению РК порока во II группе было подготовлено 46 (53,4%) пациентов.

В группе больных с ОАЛА от ПЖ и стенозом ЛА показаниями для проведения паллиативной реконструкции путей оттока из ПЖ являлись:

1) Гипоплазия системы ЛА, присутствовала у 13 (86,7%) больных. У 5 (46,7%) больных присутствовала выраженная и резкая гипоплазия системы ЛА. В остальных случаях (8; (53,3%)) степень гипоплазии ЛАД была умеренной.

2) Неблагоприятная анатомия ЛАД. В 2 (12,3%) случаях в качестве сопутствующей патологии имелся кроссинг ветвей ЛА.

Случаи деформации ветвей ЛА после ранее выполненных системно-легочных анастомозов наблюдались у 6 (40,0%) больных, включая 1 (6,7%) больного после наложения двух подключично-легочных анастомозов.

3) Неадекватная функция системно-легочных анастомозов.

Ангиографическое подтверждение тромбоза системно-легочного анастомоза получено у 3 (20,0%) больных. Одному из этих больных был повторно наложен анастомоз. В 5 (33,3%) случаях отмечалась выраженная гипофункция системно-легочного анастомоза. Частота дисфункции отмечена в 72,8% случаев от общего числа пациентов (n=11), которым они были выполнены.

4) Тяжелое клиническое состояние. Выраженный гипоксемический синдром наблюдался у 8 (53,3%) больных с насыщением капиллярной крови кислородом менее 70%, полиглобулинемией с гемоглобином крови от в среднем $217,0 \pm 21,2$ г/л, уровнем гематокрита в среднем $67,1 \pm 3,4$. У 1 (6,7%) больного в анамнезе были одышечно-цианотические приступы. Из 15 больных в III ФК находилось 8 (53,3%), в IV ФК – 5 (33,4%) больных.

5) Сложная анатомия порока с сопутствующими аномалиями и высоким риском радикальной коррекции. В нашей серии частота подобных сопутствующих ВПС составила 10 (66,7%) случаев.

Условия и методика выполнения операции реконструкции путей оттока из ПЖ без пластики ДМЖП в III группе представлены в табл. 17 и 18.

По нашим данным, время ИК было существенно меньше при выполнении операции реконструкции путей оттока на работающем сердце, составив в среднем $54,2 \pm 21,3$ мин (42-168). Наибольшее

время ИК отмечено при выполнении вмешательства в условиях ФХКП $98,3 \pm 32,5$ (26-243) ($P < 0,05$).

Таблица 17. Условия выполнения реконструкции путей оттока ПЖ в ЛА при ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА (III группа).

Условия	Время ИК (мин)	Гипотермия (С°)	Переж. Ао (мин)
ФХКП (n=5; 33,3%)	$98,3 \pm 32,5$ (26-243)	$23,2 \pm 0,7$ (21-26)	$47,2 \pm 14,9$ (24-56)
Фибриллирующее сердце (n=9; 60,0%)	$68,5 \pm 19,3$ (43-94)	$26,2 \pm 2,8$ (23-28)	*
Работающее сердце (n=1; 6,7%)	$54,2 \pm 21,3$ (42-168)	34	-
Всего (n=15; 100%)	$76,4 \pm 20,4$ (39-107)	$25,7 \pm 2,8$ (21-28)	-

* аорта пережималась для профилактики воздушной эмболии в 4 случаях на 3 мин.

Табл. 18. Объем оперативного вмешательства при операции реконструкции путей оттока из правого желудочка в ЛА у больных III группы.

Объем вмешательства	Кол-во
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ	10 (66,7%)
Инфундибулэктомия, пластика ВОПЖ, ЛА	3 (20,0%)
Инфундибулэктомия+трубчатый бесклапанный кондуит	2 (13,3%)
Всего:	15 (100%)

Непосредственные результаты и несмертельные осложнения ближайшего послеоперационного периода.

Насыщение капиллярной крови кислородом в большинстве (n=9; 64,3%) случаев повысилось в первые 25-30 мин. после окончания основного этапа операции не менее чем на 5-10% от исходного (в среднем с $69,2 \pm 3,9$ до $81,5 \pm 1,4\%$). В 5 (35,7%) случаях насыщение капиллярной крови кислородом повысилось в среднем лишь с $67,7 \pm 8,2$ до $71,5 \pm 5,6\%$. Различия по степени прироста насыщения крови кислородом у больных с не осложненным сердечной недостаточностью течением и у больных с явлениями выраженной сердечной недостаточности были достоверными ($P < 0,05$). Отсутствие положительной динамики в 1

(7,1%) случае наблюдалось при исходно резкой гипоплазии ЛАД и сопровождалось явлениями сердечной недостаточности. Еще в 1 (7,1%) случае у больного имелся резкий стеноз правой ЛА проксимальнее устья анастомоза.

Всего в III группе ранние несмертельные послеоперационные осложнения наблюдались у 5 (35,7%) больных. Из нелетальных осложнений были отмечены 3 (21,4%) случая выраженной сердечной недостаточности, 1 (6,7%) случай СЛН и 1 (6,7%) случай кровотечения после операции, потребовавший реторакотомии.

У 3 (21,4%) наблюдались признаки сердечной недостаточности на фоне повышенного легочного кровотока. Это наблюдалось у больных с сопутствующей клапанной патологией.

Размер реконструированного сообщения ПЖ-ЛА по данным вариационного анализа в этой подгруппе также превышал аналогичный по сравнению с больными, у которых сердечная недостаточность отсутствовала или не сочеталась с явлениями избыточного легочного кровотока (Z-score соответственно «-» $3,8 \pm 0,6$ и «->» $5,0 \pm 0,2$; $P < 0,05$).

Анализ ранней послеоперационной летальности

В ближайшем послеоперационном периоде в III группе погиб 1 больной. Летальность составила 6,7%. Причина летального исхода заключалась в превышении объема инфундибулэктомии, а также в создании избыточного выхода из ПЖ в ЛА.

Отдаленные результаты и повторные вмешательства

В среднем через $11,2 \pm 4,5$ мес. после операции повторно обследовано 12 пациентов. Возраст на момент обследования составил в среднем $9,6 \pm 3,9$ лет (с колебаниями от 4 лет 8 мес. до

14 лет). Больных мужского пола было 5, женского - 7. Вес больных в среднем составил $28,5 \pm 10,8$ кг (с колебаниями от 16 до 45 кг).

Значительно снизился уровень гемоглобина, составив в среднем $149,2 \pm 16,5$ г/л. Насыщение крови кислородом увеличилось в среднем на 15-20%, составив $86,1 \pm 3,5\%$. Во II ФК после операции находилось 8 (66,6%) пациентов, в III ФК - 4 (33,3%).

Операция РПОПЖ оказалась эффективной в 83,3% случаев. Хороший результат выявлен у 8 (66,6%) больных.

В группе с удовлетворительной анатомией ЛАД отчетливый рост системы легочной артерии достигнут в 100% случаев. При исходной умеренной гипоплазии системы ЛА в 20,0% случаев сохранялись остаточные стенозы ветвей ЛА как результат ранее выполненного системно-легочного анастомоза. У больных с исходно выраженной и резкой гипоплазией, значимый рост ЛАД наблюдался в 40,0%. В 20,0% отмечались остаточные стенозы. В 40,0% случаев сохранялась гипоплазия ЛАД, хотя и в значительно меньшей степени.

Анатомия ЛАД, после этапного лечения, не препятствовала возможности последующей РК в 8 (66,7%) случаях.

III. Выводы

1. Операция реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП является высокоэффективным методом этапного хирургического лечения сложных ВПС, сопровождающихся гипоплазией системы ЛА, обеспечивая хороший и удовлетворительный результат в 86,8% случаев.

2. Выполнение операции в условиях работающего сердца

более безопасно в детском возрасте, особенно у больных с АЛА с ДМЖП и большими аорто-легочными коллатеральными артериями. У взрослых больных из-за выраженной гипертрофии стенки ПЖ и опасности прорезывания швов предпочтительно выполнять операцию в условиях гипотермического ИК и кардиоплегии.

3. Важным этапом операции является формирование оптимального размера выхода из ПЖ в ЛА, который обеспечивает необходимый объем увеличения легочного кровотока и при этом не создает явлений гиперволемии малого круга кровообращения. После операции систолическое давление в легочной артерии не должно превышать 35 мм рт ст.

4. Спектр послеоперационных осложнений зависит от типа порока, исходного состояния ЛАД и размера созданного сообщения между ПЖ и ЛА. Среди осложнений встречается сердечная недостаточность (19,7% случаев), сердечно-легочная недостаточность и кровотечения (по 3,7% случаев), нагноения раны (5,0%), неврологические нарушения (0,9% случаев), печеночно-почечная недостаточность и нарушения ритма (по 0,4% случаев).

5. Причинами развития таких осложнений, как сердечная и сердечно-легочная недостаточность послужили в 31,4% случаях избыточная инфундибулэктомия, в 29,4% случаях исходно выраженная деформация ветвей ЛА и их резкая гипоплазия, в 25,5% случаях недооценка роли коллатерального кровотока по БАЛКА, в 13,7% случаях повреждение ветвей ЛА. При этом развитие данных осложнений при ТФ в 87,5% и ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА в 100% случаев было обусловлено неадекватной

коррекцией (избыточная инфундибулэктомия, выраженный остаточный стеноз, повреждение ветвей ЛА). При АЛА с ДМЖП основная причина возникновения осложнений - недооценка роли коллатерального кровотока (71,4% случаев).

6. Летальные исходы в 52,2% случаях связаны с осложнениями хирургического характера (хирургические погрешности, кровотечение, создание избыточного легочного кровотока). В 47,8% случаях их причиной была недооценка роли коллатерального кровотока.

7. На отдаленные результаты влияют исходная степень гипоплазии и анатомия ЛАД. При исходно удовлетворительном состоянии ЛАД и умеренной гипоплазии системы ЛА, хороший и удовлетворительный результат был достигнут в 100,0% и 80,0% случаев соответственно. При выраженной и резкой степени гипоплазии системы ЛА в 63,4% и 26,3% соответственно.

8. Необходимость выполнения повторной реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП в общей группе больных составляет 7,7%. Причинами реоперации в 28,6% случаях является развитие ложной аневризмы ПЖ, резкий остаточный стеноз выводного отдела ПЖ - в 42,8% и стеноз ЛА в месте соединения с дистальным отделом кондуита - в 28,6% случаях. После повторной операции реконструкции путей оттока ПЖ во всех случаях был отмечен хороший результат.

9. После реконструкции путей оттока ПЖ анатомия ЛАД позволяла выполнять последующую радикальную операцию при ТФ в 66,3% случаях, при АЛА с ДМЖП в 53,4% случаях, при ОАЛА от ПЖ со стенозом ЛА в 66,6% случаях. В остальных случаях увеличение сегментов ЛАД на момент обследования было

недостаточным для проведения завершающего этапа лечения.

IV. Практические рекомендации

1. При умеренной гипоплазии ЛАД операция реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП показана в случае несоответствия анатомических критериев гемодинамическим показателям (отношение СИМКК/СИБКК менее 0,80, отношение ИЭЛК/СИМКК более 0,60) и при наличии выраженной деформации ветвей ЛА. При этом следует учитывать вероятность возникновения чрезмерного легочного кровотока при создании избыточного сообщения ПЖ-ЛА.

2. При выраженной и резкой гипоплазии ЛАД следует отдавать предпочтение операции реконструкции путей оттока ПЖ перед системно-легочными анастомозами по причине высокой частоты их тромбозов, гипофункций и деформаций ЛАД. Размер создаваемого сообщения ПЖ-ЛА у таких больных должен определяться значением Z-score ветвей ЛА.

3. В большинстве случаев у детей операцию реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП предпочтительнее выполнять на работающем сердце, что обеспечивает лучшую защиту миокарда. В большей степени это касается больных с АЛА с ДМЖП и большими аорто-легочными коллатеральными артериями.

4. У взрослых больных, учитывая выраженную гипертрофию миокарда ПЖ, в целях избегания прорезывания швов и кровотечения, следует отдавать предпочтение проведению операции в условиях ИК, умеренной гипотермии и фармако-холодовой кардиopleгии.

5. При выборе методики реконструкции путей оттока ПЖ

следует учитывать, что изолированная инфундибулэктомия с ушиванием вентрикулотомного разреза ПЖ сопровождается высокой частотой рестенозов в отдаленном периоде, поэтому предпочтительнее пластическое расширение выводного отдела ПЖ заплатой.

6. При выполнении операции реконструкции путей оттока ПЖ не следует использовать кондуиты из синтетических материалов и избегать сужения кондуитов большого диаметра манжетой.

7. Учитывая высокий риск повреждения ветвей ЛА при их резкой гипоплазии и опасности последующего кровотечения, не следует выполнять пластическое расширение ствола ЛА до области бифуркации или ветвей ЛА. Размер создаваемого сообщения ПЖ-ЛА при этом определяется техническими возможностями, т.е. размером резко гипоплазированной системы ЛА.

V. Список научных трудов, опубликованных по теме диссертации

1. Кокшенев, И.В. Результаты радикальной коррекции атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки с использованием кондуитов в отдаленные сроки после операции / И.В. Кокшенев, А.А. Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2005. – Т.6. №3. – С. 9.

2. Черногринов, А.Е. Непосредственные результаты радикальной коррекции тетрады Фалло после реконструкции путей оттока из правого желудочка / А.Е. Черногринов, Ф.И. Садыков // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2005. – Т.6. №3 – 23-26 октября 2005.– С. 333.

3. Подзолков, В.П. Результаты повторных операций в

отдаленные сроки после радикальной коррекции атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки с использованием кондуитов / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2005. – Т.6. №3– С. 14.

4. Гаджиев, А.А. Опыт хирургического лечения взрослой пациентки с тетрадой Фалло и вторичным инфекционным эндокардитом аортального и трикуспидального клапана / А.А. Гаджиев, Н.А. Путято, А.Е. Черногринов и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2005. - № 5. – С. 63-66.

5. Черногринов, А.Е. Результаты радикальной коррекции АПА с дефектом межжелудочковой перегородки в отдаленные сроки после радикальной операции с использованием кондуитов / А.Е. Черногринов // В кн.: Материалы научной конференции молодых ученых, посвященной 60-летию Института хирургии им. А.В. Вишневского РАМН. М. – 2005. – С. 235.

6. Подзолков, В.П. Реконструкция путей оттока правого желудочка как этап хирургического лечения атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.А.Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: Материалы научной конференции молодых ученых, посвященной 60-летию Института хирургии им. А.В. Вишневского РАМН. М. – 2005. – С. 28.

7. Подзолков, В.П. Результаты выполнения реконструкции путей оттока правого желудочка при сложных ВПС синего типа / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.А.Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: Материалы научной конференции молодых ученых, посвященной 60-летию Института хирургии им. А.В. Вишневского

РАМН. М. – 2005. – С. 18.

8. Подзолков, В.П. Первые результаты выполнения реконструкции путей оттока ПЖ без пластики ДМЖП при АЛА в условиях искусственного кровообращения на сокращающемся сердце / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2006. – Т.7. №5. – С. 11.

9. Кокшенев, И.В. Случай успешной реконструкции путей оттока правого желудочка без пластики дефекта межжелудочковой перегородки у больного с атрезией легочной артерии на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения и поверхностной гипотермии / И.В. Кокшенев, А.А.Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // Детские болезни сердца и сосудов. – 2006. - №2. – С.74-77.

10. Гаджиев, А.А. Результаты радикальной коррекции тетрады Фалло после реконструкции путей оттока правого желудочка без пластики дефекта межжелудочковой перегородки / А.А. Гаджиев, И.В. Кокшенев, М.Г. Пурсанов, А.Е. Черногринов и др // Bulletin of the Academy of sciences of Moldova. Medical sciences. – 2006. - №5 (9).- С. 84-92.

11. Кокшенев, И.В. Тактика хирургического лечения атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки в сочетании с открытым артериальным протоком / И.В. Кокшенев, А.А. Гаджиев, В.И. Донцова, А.Е. Черногринов и др. // Bulletin of the Academy of sciences of Moldova. Medical sciences. – 2006. - №5 (9). - С. 84-92.

12. Подзолков, В.П. Успешное хирургическое лечение АЛА с ДМЖП в сочетании с отхождением аорты от ПЖ / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др. // Bulletin of the Academy of

sciences of Moldova. Medical sciences. – 2006.-№5 (9).–С. 51-56.

13. Подзолков, В.П. Первый опыт выполнения реконструкции путей оттока правого желудочка при АЛА с дефектом межжелудочковой перегородки в условиях искусственного кровообращения на сокращающемся сердце / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др. // Детские болезни сердца и сосудов. – 2006. - №4. – С.66 -69.

14. Подзолков, В.П. Успешная радикальная коррекция тетрады Фалло в сочетании с выраженной недостаточностью аортального клапана, добавочной верхней полой веной, дренирующей в левое предсердие, у больного через 44 года после операции Брока / В.П. Подзолков, Хассан Али, К.А. Мchedlishvili, А.Е. Черногринов и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2006. - № 3. – С. 55-60.

15. Подзолков, В.П. Случай успешного хирургического лечения атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки в сочетании с отхождением аорты от правого желудочка В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, И.А. Юрлов, А.Е. Черногринов и др. // Детские болезни сердца и сосудов. – 2006. - №3. – С.51 -55.

16. Кокшенев, И.В. Причины выполнения повторных реконструкций путей оттока без пластики дефекта межжелудочковой перегородки у больных с атрезией легочной артерии / И.В. Кокшенев, И.А. Юрлов, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №3. – С. 8.

17. Подзолков, В.П. Результаты выполнения реконструкции путей оттока из правого желудочка без пластики дефекта межжелудочковой перегородки у больных с тетрадой Фалло / В.П.

Подзолков, И.В. Кокшенев, М.Р. Чиаурели, А.А. Гаджиев, Л.Р. Плотникова, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №3. – С. 10.

18. Черногринов, А.Е. Отдаленные результаты радикальной коррекции тетрады Фалло после реконструкции путей оттока из ПЖ / А.Е. Черногринов, Ф.И. Садыков, А.Р. Арушанян. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №3. – С. 240.

19. Черногринов, А.Е. Хирургическое лечение тетрады Фалло в сочетании с БАЛКА / А.Е. Черногринов, Е.Е.Бирюков // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №3. – С. 342.

20. Подзолков, В.П. Причины возникновения и результаты хирургической коррекции аортальной недостаточности при тетраде Фалло / В.П. Подзолков, Т.Ю. Данилов, М.Р. Чиаурели, А.Е. Черногринов и др. // Детские болезни сердца и сосудов. – 2007г. - №2. – С.55 -59.

21. Подзолков, В.П. Результаты повторных операций в отдаленные сроки после радикальной коррекции тетрады Фалло и реконструкции путей оттока из правого желудочка / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, М.Г. Пурсанов, В.Н. Чебан, А.В. Соболев, А.Е. Черногринов и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2007г. - № 4. – С. 11-17.

22. Кокшенев, И.В. Результаты повторных операций после радикальной коррекции тетрады Фалло и реконструкции путей оттока правого желудочка / И.В. Кокшенев, М.Г. Пурсанов, В.Н. Чебан, А.В. Соболев, А.Е. Черногринов и др. // Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №6. - 2007. – С. 15.

23. Л.А. Бокерия, Результаты протезирования трехстворчатого клапана биопротезом из глиссоновой капсулы печени / Л.А.

Бокерия, И.И. Каграманов, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др.
// Бюл. НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН - 2007. Т.8. - №6. – С.
318.

24. Черногринов, А.Е. Результаты хирургического лечения сложных врожденных пороков сердца при резкой гипоплазии системы легочной артерии / А.Е. Черногринов // В кн.: V конференция молодых ученых с международным участием: «Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины». Москва. - 2008. - С. 470.

25. Кокшенев, И.В. Результаты паллиативных операций при врожденных пороках сердца / И.В. Кокшенев, А.А. Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: V конференция молодых ученых с международным участием: «Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины». Москва. - 2008. – С. 10.

26. Бокерия, Л.А. Оценка результатов протезирования трикуспидального клапана различными биологическими протезами / Л.А. Бокерия, И.И. Каграманов, И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: V конференция молодых ученых с международным участием: «Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины». Москва. - 2008. – С. 10.

27. Кокшенев, И.В. Результаты паллиативных операций при врожденных пороках сердца с гипоплазией системы легочной артерии / И.В. Кокшенев, А.А. Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: V конференция молодых ученых с международным участием: «Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины». Москва. - 2008. – С. 10.

28. Подзолков, В.П. Функциональное состояние правого желудочка после радикальной коррекции тетрады Фалло с

использованием легочного моностворчатого трансплантата из глиссоновой капсулы печени / В.П. Подзолков, И.И. Каграманов, А.Е. Черногринов и др. // В кн.: V конференция молодых ученых с международным участием: «Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины». Москва. - 2008. – С. 10.

29. Подзолков, В.П. Возможности паллиативного лечения сложных врожденных пороков сердца при резкой гипоплазии системы легочной артерии / В.П. Подзолков, И.В. Кокшенев, А.А. Гаджиев, А.Е. Черногринов и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008. - № 4. – С. 11-17.

30. L.A. Bockeria, Surgical treatment of congenital tricuspid valve lesions: early and mid-term results / L.A. Bockeria, B.N. Sabirov, A.E. Chernogrivov et al. // The Journal of Heart Disease. 14-th world congress on heart disease international academy of cardiology annual scientific sessions. Toronto. Canada. 2008. - P. 538.

31. Кокшенев, И.В. Качество жизни и отдаленные результаты радикальной коррекции тетрады Фалло после реконструкции путей оттока из правого желудочка без пластики дефекта межжелудочковой перегородки / И.В. Кокшенев, А.Е. Черногринов, М.Г. Пурсанов и др. // Вестник Российской Академии Медицинских наук. – 2009г. - №1. - С. 41-48.

32. Подзолков, В.П. Результаты хирургического лечения ятрогенной недостаточности трехстворчатого клапана после радикальной коррекции тетрады Фалло и отхождения аорты и легочной артерии от правого желудочка / В.П. Подзолков, Б.Н. Сабиров, А.Е. Черногринов и др. // Детские болезни сердца и сосудов. – 2009. - №4. – С.57 -61.