



004614724

*На правах рукописи*

**АРТЮХИНА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА**

**ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И  
ИНТЕРВЕНЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ АРИТМИЙ ПОСЛЕ  
ОПЕРАЦИЙ НА ОТКРЫТОМ СЕРДЦЕ**

**СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ - 14.01.26**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
ДОКТОРА МЕДИЦИНСКИХ НАУК**

**Москва 2010 г.**

**- 2 ДЕК 2010**

**Работа выполнена в Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН**

**Научный консультант:**

Член-корреспондент РАМН, профессор,  
руководитель отделения хирургического  
лечения тахикардий

НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН      Ревишвили Амиран Шотаевич

**Официальные оппоненты:**

Доктор медицинских наук, профессор,  
руководитель отделения хирургии ишемической  
болезни сердца Российского научного центра хирургии  
им. академика Б.В. Петровского РАМН      Жбанов Игорь Викторович

Доктор медицинских наук, профессор,  
руководитель Центра хирургического лечения  
сложных нарушений ритма сердца  
и электрокардиостимуляции      Жданов Андрей Михайлович

Доктор медицинских наук, профессор  
заведующий отделением реконструктивной  
хирургии приобретенных пороков сердца  
НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН      Скопин Иван Иванович

**Ведущая организация** - Научно-исследовательский институт  
трансплантологии и искусственных органов Росмедтехнологий

Защита состоится «10» декабря 2010 г. в «14» часов на  
заседании специализированного ученого совета Д.001.015.01. при  
Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева  
РАМН  
(121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135, конференц-зал № 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра  
сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН  
Автореферат разослан «8» ноября 2010 г.

**Ученый секретарь Диссертационного Совета:**

доктор медицинских наук      Д.Ш. Газизова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы.

Усовершенствование хирургических методик улучшает прогноз лечения пациентов с врожденными и приобретенными пороками сердца и, как следствие, увеличивается риск развития послеоперационных аритмий. Так же возрастает число пациентов с многократными хирургическими вмешательствами, что ведет к большому количеству рубцов и повышенному риску развития аритмий. Частая встречаемость послеоперационных аритмий и их осложнений стимулирует развитие новых методов интервенционных вмешательств [Griendman J.K. et al, 1995, Ouyang F. et al., 2002].

Нарушения ритма у пациентов после операции на сердце, в отличие от всех других аритмий, имеют четкий анатомический субстрат, обусловленный послеоперационным повреждением. Эти аритмии обусловлены многими факторами риска, включая прямую хирургическую травму проводящей системы, хирургические рубцы, способствующие нарушению проводимости, и комбинации гемодинамических, анатомических и электрических нарушений у пациентов со структурными заболеваниями сердца.

Определенную роль в возникновении аритмий играет наличие фиброза предсердного миокарда, перикардального воспаления и повышенного давления в камерах сердца. Эти факторы изменяют рефрактерность кардиомиоцитов, происходит нарушение функции синусового узла и замедление проведения возбуждения по предсердиям, что создает множество предпосылок для формирования кругов re-entry.

Радиочастотная абляция послеоперационных тахикардий обусловлена рядом сложностей, и ее проведение имеет ряд

12

особенностей: выявление уязвимых участков тахикардии - зон медленного проведения, создание эффективных трансмуральных повреждений, подтверждения наличия двунаправленности блокады проведения после проведения радиочастотной абляции, отсутствие рецидивов при длительном наблюдении.

С появлением новых навигационных систем нефлюороскопического картирования CARTO (Biosense Webster США), EnSite System (St. Jude Medical, США), RPM System (Boston Scientific, США), позволяющих создать трехмерную реконструкцию любой камеры сердца и распространение возбуждения в режиме реального времени, существенно повысилась эффективность проводимых интервенционных процедур. Анализ карт возбуждения может позволить идентифицировать область медленного проведения, что способствует успешной катетерной абляции. Визуализация хирургических рубцов и анатомических барьеров в пределах трехмерной электроанатомической карты облегчает создание линейных повреждений. Это особенно актуально у пациентов подвергшихся анатомической коррекции сложных врожденных пороков сердца: операции Фонтена, Мастарда, Сеннинга, радикальной коррекции тетрады Фалло.

У пациентов после радикальной коррекции тетрады Фалло существует, так же, множество факторов риска возникновения жизнеугрожающих ЖТ, требующих имплантации ИКД. Это более старший возраст хирургической коррекции порока, сниженная функция ЛЖ, продолжительность комплекса QRS на ЭКГ, частая эктопическая активность при неинвазивном мониторинге, повышенная возбудимость желудочков при инвазивном электрофизиологическом исследовании [Khairy P. et al, 2004].

У пациентов с транспозицией магистральных сосудов, перенесших операцию Мастарда или Сеннинга, дисфункция синусового узла встречается так же часто, как и трепетание предсердий. Внедрение в практику электродов Select Secure (Medtronic, Inc, Minneapolis, MN, USA) существенно облегчило имплантации предсердных электродов у этих пациентов. При необходимости желудочковой стимуляции, так как системный венозный желудочек является структурным левым желудочком с менее выраженной трабекулярностью, предпочтительно применение электродов с активной фиксацией. Хотя во всех случаях легко достигается имплантация в апикальную позицию, но при использовании сформированных изогнутых стилетов возможно добиться и септальной позиции электрода [Karrawich P. 2008].

Janousek J. et al (2008) определили возможность имплантации ресинхронизаторов у молодых пациентов в остром периоде после операций на сердце по поводу ВПС.

Понимание электрофизиологических механизмов и развитие современных методик электроанатомического картирования позволяет радикально лечить нарушения ритма, возникающие у пациентов после операции на сердце. Вместе с тем, остается еще много вопросов, решение которых позволит улучшить результаты хирургического лечения аритмий «оперированного сердца».

#### **Цель исследования:**

изучение особенностей возникновения, течения, дооперационной и электрофизиологической диагностики различных форм нарушений ритма, возникающих у пациентов после операции на открытом сердце, а так же выбор оптимального метода интервенционного лечения и анализ результатов радиочастотной аблации тахиаритмий.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить особенности возникновения и течения предсердных нарушений ритма у пациентов после операций на открытом сердце.
2. Определить предикторы возникновения предсердных тахикардий у пациентов после операций на открытом сердце.
3. Выявить особенности электрофизиологической диагностики и критерии эффективной радиочастотной абляции предсердных аритмий у пациентов после операций на открытом сердце.
4. Определить результаты радиочастотной абляции и причины неэффективности предсердных тахиаритмий у пациентов после операций на открытом сердце.
5. Выявить особенности возникновения и течения желудочковых нарушений ритма у пациентов после операций на открытом сердце.
6. Определить предикторы возникновения желудочковых нарушений ритма у пациентов после операций на открытом сердце.
7. Определить особенности методов интервенционного лечения и результаты радиочастотной абляции желудочковых аритмий у пациентов после операций на открытом сердце.
8. Выявить особенности возникновения и течения послеоперационных нарушений проводимости у пациентов после операций на открытом сердце.

### **Научная новизна**

В проведенном автором исследовании на большом материале описаны виды, особенности возникновения, течения и диагностики нарушений ритма у пациентов прооперированных на открытом сердце по поводу врожденных пороков, приобретенных заболеваний сердца и аритмий. Определены электрофизиологические особенности нарушений ритма в каждой из рассматриваемых групп.

Впервые проведен анализ электрокардиографических и эхокардиографических диагностических критериев, а так же проведен анализ интервенционного лечения предсердных, желудочковых тахикардий и нарушений проводимости.

### **Практическая ценность исследования**

В проведенном автором исследовании описаны виды, особенности возникновения, течения и диагностики нарушений ритма у пациентов прооперированных на открытом сердце по поводу врожденных пороков и приобретенных заболеваний сердца. Определены электрофизиологические особенности нарушений ритма в каждой из рассматриваемых групп.

На основании большого электрокардиографического материала, детального анализа длительности Р-волны и ширины QRS-комплекса выявлены электрокардиографические предикторы возникновения предсердных и желудочковых тахикардий у пациентов после гемодинамической коррекции сложных врожденных пороков сердца и хирургического лечения приобретенных заболеваний сердца.

Определены критерии эффективности и проанализированы причины неэффективности радиочастотной аблации типичного и атипичного трепетания предсердий у пациентов после операций на сердце.

На основании анализа имеющегося материала выявлены особенности и сроки возникновения, а так же характер течения желудочковых нарушений ритма в группах пациентов прооперированных на желудочках сердца после коррекции врожденных пороков сердца и хирургического лечения ишемической болезни сердца. Определены показания к имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов, особенности проведения

электрофизиологического исследования с целью индукции и последующей радиочастотной катетерной аблации стабильной тахикардии у пациентов с желудочковыми аритмиями.

Проанализированы виды нарушений проводимости и сроки их возникновения в раннем и позднем послеоперационном периоде в группах пациентов после операций на сердце с врожденными и приобретенными заболеваниями сердца.

Выявлены особенности и виды имплантации предсердных и желудочковых электродов электрокардиостимулирующих и ресинхронизирующих устройств.

#### **Основные положения выносимые на защиту**

- Анализ ЭКГ на синусовом ритме в группах исследуемых пациентов с предсердными тахикардиями и определение длительности Р-волны, как независимого предиктора возникновения фибрилляции и трепетания предсердий. Увеличение длительности Р-волны обусловлено наличием исходного порока и гемодинамической перегрузкой предсердий до проведения корригирующей операции.

- Истмусзависимое трепетание предсердий является наиболее частой предсердной аритмией, выявляемой методами электрофизиологического исследования в 70 % у пациентов после операций на сердце. Более сложные множественные нарушения ритма выявлены у пациентов со сложными врожденными пороками после коррекции патологии развития конотрункуса, которым выполнялись операции Фонтена, Мастарда и радикальная коррекция тетрады Фалло.

- Анализ ЭКГ на синусовом ритме у пациентов с желудочковыми аритмиями и определение длительности комплекса QRS, как предиктора возникновения желудочковых нарушений ритма.

- Желудочковые нарушения ритма у пациентов после операций на сердце имеют тяжелое течение, отмечаются только в подгруппах пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось на желудочках сердца и требуют имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов в 90% случаев.

- Нарушения проводимости у пациентов после операций на сердце отмеченные у пациентов после операций на сердце наиболее часто встречаются в виде атриовентрикулярной блокады после коррекции приобретенных клапанных пороков сердца и требуют имплантации ЭКС.

#### **Реализация результатов исследования.**

Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, внедрены в клиническую практику и применяются в отделении хирургического лечения тахикардий НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в клинической практике кардиохирургических и кардиологических центров Российской Федерации.

#### **Апробация работы.**

Материалы и основные положения диссертации доложены и обсуждены на Ученых Советах НЦССХ им.А.Н.Бакулева РАМН 2006-2009г.; XII-XV Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов и XI-XIII ежегодных научных сессиях НЦССХ им.А.Н.Бакулева РАМН; Всероссийских съездах аритмологов, Международных славянских конгрессах по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца с Всероссийской конференцией по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца.

Диссертация была апробирована 2 июня 2010 года на объединенной конференции отделений: хирургического лечения тахикардий, врожденных пороков сердца, компьютерной и магнитно-резонансной томографии Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

### **Объем и структура работы.**

Диссертация написана на русском языке, состоит из введения, 5 глав, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 37 отечественных и 233 зарубежных источника.

Работа изложена на 296 страницах машинописного текста, содержит 100 рисунков, 40 таблиц и 20 диаграмм. По теме диссертации опубликовано 22 печатные работы, из них 10 статей в центральной печати.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Введение** содержит обоснование актуальности проблемы лечения аритмий у пациентов после операции на сердце.

**Глава 1** - «Обзор литературы» - начинается с рассмотрения истории возникновения аритмий после операций на сердце. Проводится подробный анализ методов консервативного и инвазивного лечения предсердных, желудочковых тахикардий, а так же нарушений проводимости. Изучение литературных данных выявило целый ряд нерешенных аспектов устранения аритмий у пациентов после операции на сердце, что диктует необходимость собственного анализа.

**Глава 2** - «Материалы и методы исследования» - содержит детальную характеристику клинического материала с разделением больных на

группы и описание неинвазивных и инвазивных методов исследования.

**Глава 3** - «Результаты обследования и интервенционного лечения пациентов с предсердными тахикардиями после операций на открытом сердце». В данной главе впервые проводится анализ электрокардиографических и эхокардиографических критериев возникновения предсердных тахикардий после операции на сердце. Описаны особенности картирования и интервенционного устранения предсердных тахикардий.

**Глава 4** - «Результаты обследования и интервенционного лечения желудочковых нарушений ритма у пациентов после операций на открытом сердце». В главе рассмотрены особенности возникновения желудочковых нарушений ритма у пациентов после операции на сердце. Подробно описаны результаты дооперационного обследования и методы интервенционного лечения - имплантация кардиовертера-дефибриллятора и/или радиочастотной абляции в зависимости от видов желудочковых нарушений ритма.

**Глава 5** - «Результаты обследования и интервенционного лечения нарушений проводимости у пациентов после операций на открытом сердце». В главе даны характеристики видов нарушений проводимости у пациентов после операции на сердце и сроки их возникновения. Описаны особенности имплантации и виды имплантируемых электрокардиостимуляторов у этих больных.

**Глава - «Обсуждение результатов».** Автор сопоставляет результаты собственных исследований с данными описанными различными мировыми авторами.

Глава «**Заключение**» - представляет собой краткое обобщение всего изложенного в работе.

Завершают диссертацию 8 выводов и 11 практических рекомендаций. Они сформулированы четко и вытекают из изложенного в работе материала.

### **Материал и результаты исследования.**

В работе представлен опыт обследования и интервенционного лечения 350 пациентов, прооперированных в условиях искусственного кровообращения. Пациенты до операции на открытом сердце не имели каких-либо нарушений ритма или проводимости.

За период с 1998 по 2009 год в отделении хирургического лечения тахикардитий НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева интервенционная процедура по поводу возникших в послеоперационном периоде нарушений ритма произведена 350 пациентам. Возраст исследуемых от 1 года до 77 лет (средний возраст  $40,9 \pm 20,5$  л).

В зависимости от наличия или отсутствия исходной структурной аномалии сердца, т.е. врожденного порока сердца, а соответственно и заболевания, по поводу которого произведено оперативное вмешательство, все исследуемые разделены на две большие группы:

1 группа – пациенты, которым выполнена коррекция врожденных пороков сердца – 170 человек (80 – мужчин, 90 – женщин, средний возраст  $26,16 \pm 18,5$  л).

2 группа – пациенты, прооперированные по поводу приобретенных заболеваний и аритмий сердца – 180 человек (110 – мужчин, 70 – женщин, средний возраст  $51,05 \pm 14,8$  л).

В зависимости от эмбриогенеза врожденного порока и соответственно последующей операции, пациенты первой группы разделены на следующие подгруппы:

1 подгруппа – после коррекции пороков предсердного комплекса (n-65) – ушивания и пластики ДМПП.

2 подгруппа – после коррекции аномалий атриовентрикулярных клапанов (n-18) – протезирование ТК, пластики дефектов АВК.

3 подгруппа – после коррекции пороков желудочкового комплекса (n-47) – пластики и ушивания ДМЖП, коррекция подклапанных стенозов АК и ЛА, модификации операции Фонтена.

4 подгруппа – после коррекции пороков развития конотрункуса (n-40) – радикальные коррекции тетрад Фалло, операции Мастарда и Сеннинга, операция Раstellи, модификации операции Фонтена.

В зависимости от этиологического фактора, т.е. основного заболевания приведшего впоследствии к хирургической операции, больные второй группы разделены на следующие подгруппы:

1 подгруппа – после хирургического лечения приобретенных клапанных пороков сердца (n-84) – протезирования и пластики клапанов.

2 подгруппа – после хирургического лечения ишемической болезни сердца (n-47) – АКШ, МКШ, пластики аневризм ЛЖ.

3 подгруппа – после хирургического лечения аритмий (n-35) – операция Сили, операция «Лабиринт».

4 подгруппа – после хирургического лечения прочих приобретенных заболеваний (n-14) – удаление миксомы, операции на корне аорты, операции после травматических повреждений.

Среди всех нарушений ритма (n – 350) предсердные аритмии составили 41% (145), из них 75 пациентов первой и 70 второй группы,

желудочковые аритмии – 11% (38), 22 пациента первой и 16 второй группы, и нарушения проводимости отмечены у 48% (167), 73 и 94 пациента соответственно.

Все пациенты прошли комплексное обследование, включая ЭКГ, ЭхоКГ, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, а так же инвазивное электрофизиологическое исследование.

Оценку ближайших послеоперационных результатов проводили в госпитальном периоде и в течении 3 месяцев после интервенционного лечения. Так же результаты оценивали, в течение 1-го года, а затем 1 раз в 12 месяцев. Оценка включала в себя сведения о наличии или отсутствии рецидивов тахикардии, эффективности использования антиаритмических препаратов, повторных интервенционных процедур, наличие послеоперационных осложнений: прилагались данные ЭКГ, Эхо-КГ, рентгенологическое исследование, включая суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, неинвазивное и инвазивное ЭФИ.

Данные статистически обработаны в программе Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.0. Статистически достоверными считались различия при  $p < 0,05$ .

**Предсердные тахикардии** (n-145) у пациентов перенесших операцию на открытом сердце составили 6% от всех предсердных аритмий другой этиологии за период с 1998 по 2009 год.

Срок возникновения аритмий у пациентов после коррекции ВПС составил  $14,2 \pm 10,8$  лет (от 8 мес. до 24 лет), а у пациентов после хирургического лечения приобретенных заболеваний и аритмий -  $9,4 \pm 5,2$  лет (от 1 года до 14 лет).

51% пациентов не имели клинической симптоматики 43 пациента первой и 31 второй группы.

Анализ ЭКГ на синусовом ритме в дооперационном периоде или после восстановления ритма в раннем послеоперационном периоде у пациентов первой группы с предсердными тахикардиями показал, что Р-волна составила в среднем  $130 \pm 15,3$  мс, при этом ее длительность достоверно больше у пациентов четвертой подгруппы – после коррекции патологии конотрункуса (операций Фонтена, Мастарда, Сеппинга, радикальной коррекции тетрады Фалло) и составила  $143 \pm 15,4$  мс ( $p < 0,05$ ), что связано с исходной дилатацией ПП и нарушением межпредсердной проводимости и является независимым предиктором возникновения трепетания и фибрилляции предсердий. У пациентов второй группы в среднем длительность Р-волны составила  $120 \pm 12,3$  мс, а достоверно большая ее величина у пациентов третьей подгруппы (после операции «Лабиринт») и составляет  $136 \pm 12,3$  мс ( $p < 0,05$ ).

До проведения интервенционного лечения 16,5% (24) пациентов проводилось купирование предсердных тахикардий чреспищеводной стимуляцией предсердий, а также наружной или эндокардиальной дефибрилляцией.

Чреспищеводная стимуляция предсердий для восстановления синусового ритма применялась у 22 пациентов и эффективно купировала типичное и атипичное ТП у 16 пациентов. Наружная кардиоверсия – произведена 6 пациентам с атипичным ТП или ФП, из них в 4 случаях при неэффективной чреспищеводной стимуляции. Синусовый ритм восстановлен 3 пациентам. Эндокардиальная дефибрилляция с использованием системы ALERT (EpMedsystems, USA) – эффективно выполнена 3 пациентам.

На тахикардии в рентгенооперационную доставлено 67% пациентов – 52 первой и 45 второй группы. При отсутствии

тахикардии производилась ее индукция программированной или частой стимуляцией предсердий и была успешно индуцирована еще у 28% – 22 пациентов первой и 11 второй группы, что так же подтверждает и re-entry механизм этих нарушений ритма.

8 пациентам после коррекции сложных ВПС - п/о Фонтена, операции Растелли, радикальной коррекции тетрады Фалло перед ЭФИ проводилась контрастная ангиография для визуализации сложной анатомии и размеров правых отделов сердца.

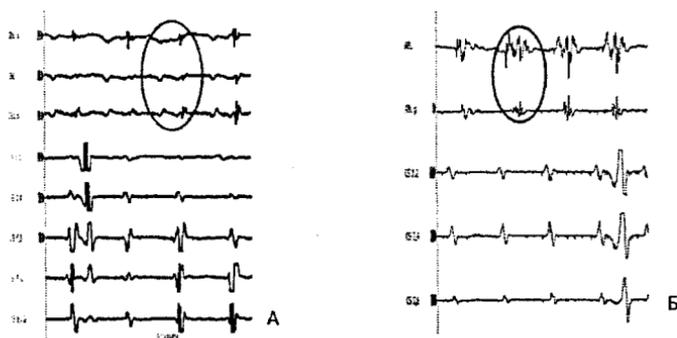
Правый фронт активации на тахикардии, по электроду, позиционированному в КС, что так же подтверждалось электрокардиографически, отмечался у 89% пациентов – 71 пациента первой и 58 второй группы.

69% пациентов с предсердными тахикардиями имели ТП, с критической зоной области каватрикуспидального перешейка – 57 пациентов первой и 43 второй группы. У 41% это было ТП против часовой стрелки, 36 пациентов первой и 24 второй группы. У 27,5% - ТП по часовой стрелке, 21 пациент первой и 19 второй группы.

Для радиочастотной абляции использовались электроды: Celsius (Biosense Webster) 8 мм и орошаемые Celsius Termo Cool и Termo Cool Navi Star электроды 4 мм (Biosense Webster). Использовались генераторы радиочастотного тока «Atakr» (Medtronic, USA) и генератор Shtockert (Biosense Webster, USA).

Катетерная абляция во всех случаях начиналась в области септальной части каватрикуспидального перешейка. При проведении РЧА старались проводить линейные воздействия последовательно смещая электрод на 2-3 мм. При этом, купирование ТП во время воздействия в септальном истмусе и впоследствии невозможность индукции ТП, наблюдалось у 37%, 34 пациентов первой и 20 второй

группы. У 10% пациентов, 10 первой и 4 второй группы произошло нарастание ДЦ ТП более чем на 20 мс без эффекта купирования тахикардии. У 3% пациентов произошла трансформация или впоследствии положительная индукция другого вида тахикардии с изменением ДЦ и фронта активации. При неэффективности РЧА в септальной части перешейка электрод смещался в латеральную часть. Восстановление синусового ритма в латеральном истмусе, без последующей индукции, наблюдалось у 27,5% пациентов, 18 первой и 22 второй группы, а нарастание ДЦ ТП без купирования тахикардии – у 4% пациентов, трансформация в другую тахикардию – у 6% пациентов. При неэффективности РЧА в области кататрикусидаального перешейка производилось картирование латеральной стенки ПП от области послеоперационного рубца, при этом верифицировалась область послеоперационного фиброза в виде низкоамплитудных «double» компонентов и зоны прорыва возбуждения, в виде фрагментированной активности (Рис.1).



**Рисунок 1. А - «double» компонент в области послеоперационного рубца на латеральной стенке ПП. Б - фрагментированная активность в области прорыва возбуждения.**

Линейная РЧА от зоны рубца до НПВ или ТК была эффективна у 8% пациентов. Только удлинение ДЦ тахикардии отмечено у 1 пациента первой группы (после пластики ДМПП), а появление другого вида тахикардии у 5 пациентов той же группы.

В области межпредсердной перегородки – от области овального окна до устья КС эффективная РЧА выполнена у одного пациента (1%) после пластики ДМПП, при этом отмечалась медленная тахикардия с ДЦ 400 мс.

Для верификации нахождения электрода в круге re-entry у 87 пациентов использовалась «entrainment» стимуляция. При этом положительный «entrainment» в зоне эффективной РЧА отмечался у 70% (60) (Рис.2).

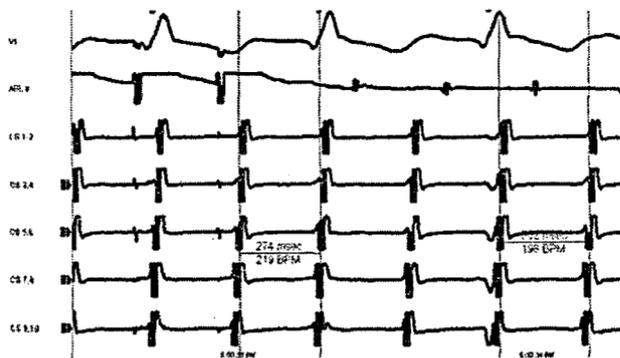


Рисунок 2. Положительная «entrainment» стимуляция - выходной цикл тахикардии меньше исходной ДЦ.

После прекращения аритмии и создание линии абляции в перешейке проводилось тестирование блока проведения в этой зоне с помощью стимуляции, проводимой из двух областей – устья КС и нижнебоковых отделов ПП. Наличие двойного потенциала в зоне

повреждения является непосредственным критерием блокады проведения. Время проведения от устья КС до нижнебоковых отделов ПП в среднем составило  $185 \pm 36$  мс в первой и  $203 \pm 24$  мс во второй группе, и от ПП до КС  $164 \pm 28$  мс в первой и  $186 \pm 17$  мс во второй группе. При использовании электрода HALO ориентировались, так же, на изменение фронта активации на фоне стимуляции устья КС при достижении блокады проведения через каватрикуспидальный перешеек.

По результатам ЭФИ и последующей РЧА 73% пациентов, 42 первой и 65 второй группы имели один вид предсердной тахикардии. 14% пациентов, 15 и 5 соответственно имели два вида, а 25% (18) пациентов первой группы имели более 3 видов аритмии. Таким образом, пациенты после коррекции ВПС имеют особенность наличия нескольких видов предсердных нарушений ритма.

ДЦ правопредсердного трепетания предсердий в среднем составила у пациентов первой группы –  $294 \pm 26,3$  мс, у пациентов второй группы –  $223 \pm 19,3$  мс. Причем наибольшая ДЦ в первой группе достоверно больше у пациентов четвертой подгруппы - после коррекции пороков конотрункуса (операций Фонтена, радикальной коррекции тетрады Фалло, операции Мастарда и Сепнинга) и составила  $328 \pm 12,7$  мс ( $p < 0,05$ ). У пациентов второй группы достоверно большая ДЦ тахикардии наблюдалась у пациентов первой подгруппы (после коррекции клапанной патологии) и составила  $235 \pm 16,4$  мс ( $p < 0,05$ ).

У 2% (3) пациентов первой группы с наличием постоянного гемодинамически значимого ускоренного ритма из АВС, без эффекта от медикаментозной терапии, производились РЧ-воздействия в области АВС, с целью модификации атриовентрикулярного

проведения. В одном случае у пациента после операции Фонтена это привело к возникновению ППБ с последующей имплантацией эпикардального ЭКС.

У 1% (2) пациентов второй группы после операции АКШ и протезирования МК при проведении ЭФИ выявлены двойные пути АВ-проведения с индукцией АВУРТ по типу slow-fast. Однако АВУРТ была более медленная (в отличие от классической АВУРТ), ДЦ которой составила 460 и 420 мс соответственно. Тахикардия в обоих случаях успешно устранена РЧА в области медленных путей АВ-проведения.

В одном случае у пациента после операции «Лабиринт» на ЭФИ, при проведении постоянной стимуляции предсердий выявлен постоянный узловый ритм, что так же потребовало проведения РЧА в области медленных путей АВ-проведения.

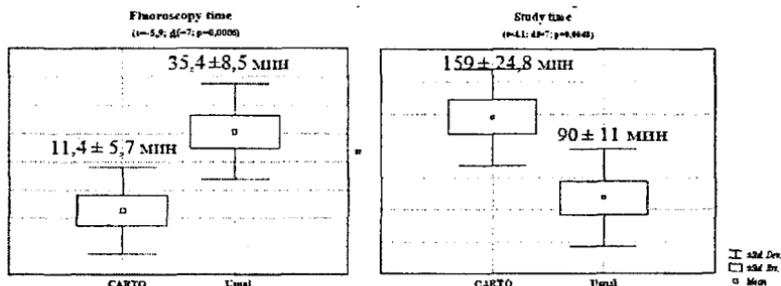
Система картирования CARTO использовалась у 22% пациентов, 21 пациента первой группы (большинство пациентов после гемодинамической коррекции сложных ВПС) и 11 второй группы. В процессе построения карты выявлены зоны послеоперационных рубцов и заплат – «scar» (амплитуда сигнала < 0,05 мВ) и зоны медленного проведения, что значительно облегчило поиск одного или нескольких кругов тахикардии (Рис. 4).

Параметры холодной РЧА в правом предсердии: средняя температура составила  $43 \pm 5,2$  Гр, энергия  $40 \pm 4,5$  Вт. Общая длительность процедуры РЧА правопредсердных тахикардий составила в среднем  $143 \pm 24,8$  мин. у пациентов первой и  $105 \pm 18,3$  мин. второй группы, время флюороскопии –  $27 \pm 7,8$  мин и  $23 \pm 8,3$  мин, время РЧА  $23 \pm 11,5$  мин и  $14 \pm 7,7$  мин соответственно. Все временные характеристики РЧА правопредсердных тахикардий были достоверно

больше у пациентов после коррекции ВПС ( $p < 0,05$ ), что связано с анатомическими особенностями данной группы пациентов.

Выявлено так же, что при проведении эндокардиального картирования и последующей РЧА правопредсердного типичного и атипичного ТП с использованием системы нефлюороскопического картирования CARTO достоверно снижается время флюороскопии. При этом увеличивается общая длительность всей процедуры (Диаграмма 1).

**Диаграмма 1. Время процедуры и время флюороскопии процедуры РЧА правопредсердного ТП с использованием и без использования системы CARTO.**



Левопредсердный фронт активации атипичного ТП наблюдался у 8% (12) пациентов. 4 пациента первой группы после ушивания и пластики ДМПП, иссечения мембраны при трехпредсердном сердце. РЧА по поводу ФП проводилась 2 пациентам этой группы. У этих пациентов была пароксизмальная форма ФП, объем ЛП составил 103 мл и 84 мл, возраст пациентов до 55 лет. При проведении транссептальной пункции в ряде случаев возникали технические трудности, как с самой пункцией, так и при проведении аблационного электрода через пункционное отверстие в связи с рубцовыми изменениями МПП. При этом возникла необходимость использования

внутрисердечной или чреспищеводной эхокардиографии во время процедуры, а так же проведение второй пункции. После проведения транссептальной пункции проводилось картирование ЛП на тахикардии. При картировании левопредсердного ТП ориентировались на поиск зон фрагментированной активности, а так же положительную «entrainment» стимуляцию в зоне проведения РЧА. Во всех случаях РЧА проводилась в области МПП, а у одного пациента, так же потребовались дополнительные воздействия в левом латеральном истмусе сердца от ЛНЛВ до ТК.

У пациентов второй группы левосторонний фронт активации атипичного трепетания предсердий выявлен у 8 пациентов п/о «Лабиринт». Всем проводилось контрастирование ЛВ и проверялась спайковая активность в легочных венах с использованием катетера Lasso. При левопредсердном ТП у пациентов п/о «Лабиринт» отмечалось отсутствие спайковой активности в ЛВ. При проведении стимуляция из легочных вен – отсутствие ответов на стимуляцию и проведения импульса в левое предсердие.

При использовании системы CARTO строилась трехмерная реконструкция как ПП, так и ЛП, отмечены зоны послеоперационных рубцов и низкоамплитудной активности, где амплитуда сигнала составляет менее 0,05 мВ – отсутствие электрической активности миокарда предсердий, а так же области прорыва возбуждения (Рис.4).

Зона эффективной РЧА, прервавшей ТП у пациентов второй группы располагалась у 1 пациента в межпредсердной перегородке, в области левого латерального истмуса (между ЛНЛВ до ТК) у 2, в области гребня ЛП (передняя часть ЛЛВ) у 3, по крыше ЛП у 2 пациентов.

ДЦ левопредсердного ТП составила в среднем  $224 \pm 12,2$  мс у пациентов первой группы и  $205 \pm 17,4$  у пациентов второй группы.

Средняя температура составила  $38 \pm 5,1$  °С, энергия  $34 \pm 3,3$  Вт. Общая длительность процедуры левопредсердных тахикардий составила в среднем  $199 \pm 18,3$  мин у пациентов первой и  $275 \pm 46$  мин второй группы, время флюороскопии –  $26 \pm 13,8$  мин и  $46 \pm 17,3$  мин, время РЧА  $23 \pm 7,3$  мин и  $38 \pm 7,7$  мин соответственно. Все временные характеристики РЧА левопредсердных тахикардий были достоверно больше у пациентов после операции «Лабиринт» ( $p < 0,05$ ).

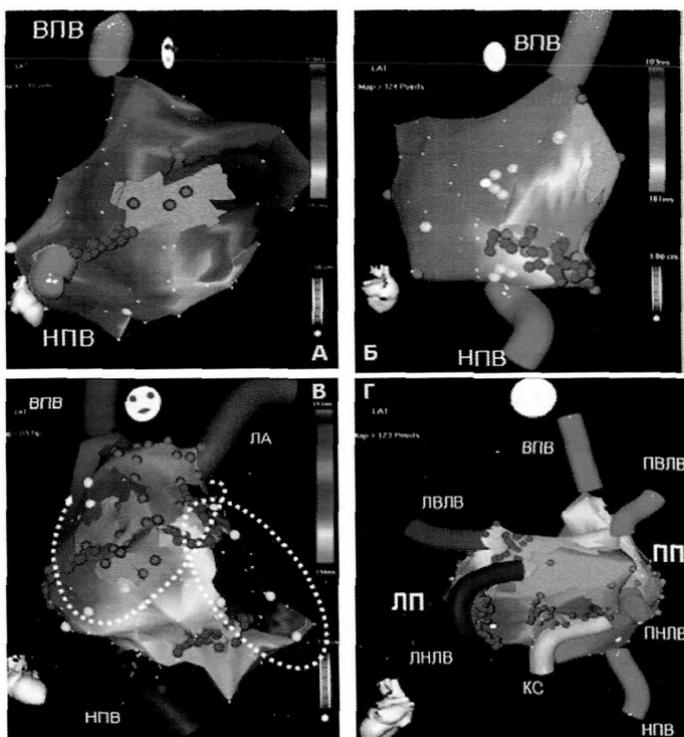
Не достигнуто восстановления синусового ритма во время РЧА, что расценено как неэффективная процедура, у 7,5% (11) пациентов, 6 первой и 5 второй группы. Ритм восстановлен кардиоверсией. Среди причин неэффективности: индукция или возникновение во время процедуры РЧА нескольких видов тахикардий с меняющейся ДЦ и фронтом активации или ФП.

Осложнения составили 3%: в одном случае - пневмоторакс во время пункции подключичной вены и в одном создание ППБ во время РЧА в области АВС.

В послеоперационном периоде всем пациентам назначалась антиаритмическая терапия I С или III класса (ритмонорм, соталекс, кордарон) и антиагреганты (тромбо-АСС 100 мг/сутки).

Средний период наблюдения составил  $6 \pm 3,8$  лет. Синусовый ритм за первый год наблюдения сохранили 85% пациентов. Все рецидивы возникли в течение первых 3-х лет наблюдения.

Повторные процедуры произведены 14% (21) пациентов, 17 пациентов после коррекции ВПС и 4 пациента второй группы. Общая эффективность с учетом повторных процедур РЧА составила 81% - 56 пациентов первой и 62 второй группы (Табл. 1).



**Рисунок 4. Электроанатомическое картирование предсердных тахикардий у пациентов после операций на сердце с использованием системы CARTO.**

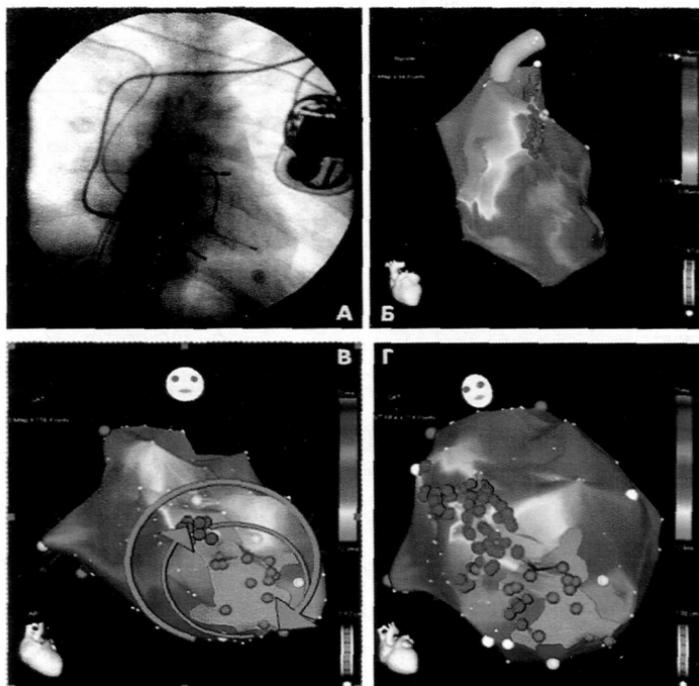
**А** – изохронная карта ПП пациента п/о протезирования МК,

**Б** – изохронная карта ПП пациента п/о Мастарда,

**В** – изохронная карта ПП пациента п/о Фонтана.

**Г** – изохронная карта ПП и ЛП пациента п/о «Лабиринт».

Серый цвет – области послеоперационных рубцов или заплат, красные точки – линейные РЧ-апликации.



**Рисунок 5. Электроанатомическое картирование желудочковых аритмий у пациентов после операций на сердце с использованием системы CARTO.**

**А** – рентгенограмма пациента с имплантированным КВД п/о коррекции стеноза ЛА. Абляционный электрод позиционирован в ВОПЖ.

**Б** – изохронная карта ЛЖ пациента п/о коррекции стеноза ЛА.

**В** – Изохронная карта пациента п/о АКШ и пластики аневризмы по Дору после РЧА первой ЖТ,

**Г** – Изохронная карта пациента п/о АКШ и пластики аневризмы по Дору после РЧА второй ЖТ.

Серый цвет – зоны послеоперационной заплаты (отсутствие электрической активности – scar), красный цвет – зона наиболее ранней активности, красные точки – места РЧА, красные стрелки – круги циркуляции тахикардий 1 и 2 вида вокруг послеоперационной заплаты.

**Таблица 1 . Общие характеристики предсердных тахикардий у пациентов после операций на сердце.**

	<b>ВПС (n-75)</b>	<b>ПЗС и аритмии (n-70)</b>
<b>ПШП</b>	92% (69)	83% (58)
<b>ЛШП</b>	5% (4)	11% (8)
<b>АВУРТ</b>	-	3% (2)
<b>Ритм АВС</b>	4% (3)	-
<b>ФП</b>	3% (2)	6% (4)
<b>1 вид ПТ</b>	56% (42)	93% (65)
<b>2 вида ПТ</b>	20% (15)	7% (5)
<b>более 3-х ПТ</b>	25% (18)	-
<b>ДЦ (мс) ПШП</b>	294±26,3	223±19,3
<b>CARTO</b>	28% (21)	16% (11)
<b>рецидивы</b>	23% (17)	6% (4)
<b>общая эффективность</b>	75% (56)	88,5% (62)

**Желудочковые нарушения ритма** у пациентов после операции на открытом сердце составили 7% от всех желудочковых аритмий другой этиологии за период с 1998 по 2009 год. В первой группе ЖА наблюдались у 22 пациентов после коррекции ДМЖП, подклапанного стеноза ЛА и аорты, после операции радикальной коррекции тетрады Фалло. У пациентов второй группы ЖА отмечены у 16 пациентов после АКШ и пластики аневризмы ЛЖ по Дору.

Срок возникновения нарушений ритма у пациентов после коррекции ВПС составил  $13,5 \pm 7,2$  лет после хирургической операции. Минимальный срок составил 1 год – у пациента после операции ушивания ДМЖП, максимальный 20 лет – у пациента после радикальной коррекции тетрады Фалло. У пациентов после хирургического лечения ИБС возникновение желудочковой тахикардии отмечено в течение первых двух лет после оперативного вмешательства. Средний срок составил  $13 \pm 5$  мес., от 3 дней до 2 лет. При этом у 3 пациентов желудочковая тахикардия возникла в раннем послеоперационном периоде и имела тяжелое злокачественное течение.

Пациенты с желудочковыми нарушениями ритма в 71% (27) имели аллоритмированную желудочковую экстрасистолию – 18 пациентов первой и 9 второй группы. Желудочковая тахикардия наблюдалась у 81,5% (31) пациентов – 15 первой и у всех 16 пациентов второй группы. В одном случае у пациента второй группы в анамнезе была фибрилляция желудочков. Синкопальные и/или пресинкопальные состояния отмечены у 60% (23) пациентов - 9 первой и 14 второй группы.

При анализе ЭКГ на синусовом ритме выявлено, что у пациентов первой группы ширина комплекса QRS в среднем составила  $153 \pm 9,7$  мс, у пациентов второй группы -  $182 \pm 11,8$  мс. Ширина комплекса QRS достоверно больше, чем у пациентов тех же групп, не имеющих желудочковых нарушений ритма ( $p < 0,05$ ) и является предиктором возникновения тяжелых желудочковых тахикардий у пациентов.

При эхокардиографическом исследовании все объемы и размеры ЛЖ у пациентов с желудочковыми нарушениями ритма в обеих группах достоверно больше по сравнению с показателями пациентов тех же групп пациентов с предсердными аритмиями и не имеющих желудочковых нарушений ритма ( $p < 0,05$ ) (Табл. 2).

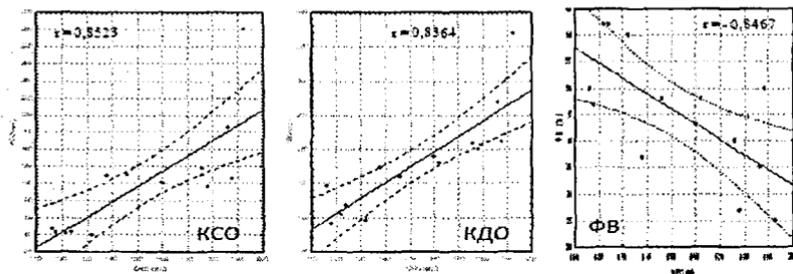
**Таблица 2. Эхокардиографические характеристики камер сердца у пациентов с желудочковыми нарушениями ритма после операций на сердце.**

	ВПС (ЖА)	ВПС (ПА)		ИБС (ЖА)	ИБС (ПА)
ЛП (см)	$3,9 \pm 1,13$	$4,03 \pm 0,52$		$4,8 \pm 0,72$	$4,6 \pm 0,2$
ЛЖ: КСР(см)	$3,75 \pm 1,6$	$3,20 \pm 0,7$		$5,5 \pm 1,1^*$	$5,1 \pm 1,2$
КДР(см)	$5,1 \pm 2,5$	$4,9 \pm 0,9$		$6,1 \pm 1,16^*$	$5,8 \pm 1,2$
КСО(мл)	$47,2 \pm 5,2^*$	$44,1 \pm 6,3$		$92,7 \pm 15,2^*$	$83,2 \pm 12,2$
КДО(мл)	$127 \pm 14,7^*$	$112 \pm 21,3$		$174,2 \pm 23,3^*$	$153,2 \pm 16,2$
ФВ (%)	$57 \pm 7,4^*$	$63,2 \pm 9,4$		$52,5 \pm 11,9^*$	$58,4 \pm 7,8$
увеличение ПП	63,6% (14)	62,2%(28)		37,5% (6)	8,5% (6)
увеличение ЛЖ	50% (11)	39,3%(24)		31,2% (5)	7,1% (5)
жидкость в полости перикарда	9,09% (2)	-		6,25% (1)	-

\*  $p < 0,05$

У пациентов с желудочковыми нарушениями ритма выявлена так же статистически достоверная корреляционная зависимость между шириной комплекса QRS на синусовом ритме и увеличенными объемами ЛЖ – КСО и КДО. Выявлена так же обратная корреляционная зависимость между шириной комплекса QRS на синусовом ритме и фракцией выброса ЛЖ (Диаграмма 2).

**Диаграмма 2.** Корреляционная зависимость между шириной комплекса QRS и КСО/ КДО ЛЖ и обратная корреляционная зависимость между шириной комплекса QRS и ФВ ЛЖ.



87% (33) пациентов имплантированы КВД, 17 пациентам первой и всем 16 пациентам второй группы. Все имплантации подходили к I классу показаний и рекомендаций по использованию ИКД – терапии (Клинические рекомендации по применению электрокардиостимуляторов, имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов, устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии и имплантируемых кардиомониторов, 2005 и 2009 г.г.). 78% (26) всех имплантированных КВД были однокамерные.

Инвазивное ЭФИ с целью индукции ЖТ и возможности проведения РЧА выполнено 71% (27) пациентов, 20 первой и 7 пациентам второй группы.

Для индукции желудочковых нарушений ритма использовались следующие протоколы стимуляции: учащающая стимуляция предсердий – успешная индукция ЖТ выполнена у одного первой группы. Программированная стимуляция желудочков одним экстрасимулом спровоцировала ЖТ у 18,5% (5) пациентов, 4 первой и 1 второй группы. У 25% (7) пациентов эффективной была стимуляция двумя экстрасимулами, которая индуцировала ЖТ у 5 пациентов первой и 2 второй группы. Стимуляция тремя экстрасимулами, спровоцировала ЖТ у 18,5% (5), 4 и 1 пациента соответственно. И учащающая стимуляция желудочков успешно индуцировала ЖТ у 2 пациентов первой группы

У 18 пациентов первой группы на ЭФИ отмечалась ЖЭС. У 16 – индуцирована ЖТ, из них у 14 пациентов (после операции радикальной коррекции тетрады Фалло) это была быстрая гемодинамически значимая тахикардия, купированная кардиоверсией. У 2 пациентов после пластики ДМЖП и радикальной коррекции тетрады Фалло индуцирована более медленная ЖТ, с ДЦ более 400 мс, гемодинамически более стабильная из области ВОПЖ, что позволило провести ее электроанатомическое картирование и эффективную РЧА.

У пациентов второй группы ЖТ индуцирована у 4 пациентов. В одном случае правожелудочковая, при картировании которой произведена попытка РЧА в области верхушки ПЖ. Однако возникла стабильная полиморфная левожелудочковая тахикардия, купированная кардиоверсией. Еще у 2 пациентов индуцирована быстрая левожелудочковая тахикардия, не позволяющая провести эндокардиальное картирование. Полиморфная ЖТ индуцирована у

одного пациента. У 3 пациентов нарушений ритма никакими видами стимуляции спровоцировано не было.

Всего РЧА желудочковых аритмий проводилась 21% (8) пациентов, 6 пациентам первой и 2 второй группы. РЧА у пациентов первой группы во всех случаях проводилась в ВОПЖ в области послеоперационных заплат или рубцов (Рис.5)

В одном случае у пациента второй группы после операции АКШ и пластики аневризмы ЛЖ по Дору проведена эффективная РЧА двух морфологий ЖТ в ЛЖ вот зоны рубца до МК (Рис. 5)

Во всех случаях для проведения РЧА использовался TernoCool электрод. Система CARTO использовалась в 10% (4) случаев, 3 пациентов первой и одного второй группы.

В среднем ДЦ мономорфной правожелудочковой ЖТ составила  $460 \pm 30$  мс, левожелудочковой -  $520 \pm 20$  мс.

Температура РЧА составила в среднем  $47 \pm 3,3$  °С, энергия  $43 \pm 2,1$  Вт. Общая длительность процедуры РЧА правожелудочковых аритмий составила в среднем  $124 \pm 16,1$  мин., левожелудочковых – 30 мин., время флюороскопии –  $32,9 \pm 11,7$  мин. и 25 мин., время РЧА  $21,2 \pm 13,6$  мин. и 185 мин. соответственно.

Средний срок наблюдения составил  $5 \pm 2,5$  лет. Рецидивирование ЖТ после проведенной РЧА отмечено в течение 1 года у 9% (2) пациентов первой группы, что потребовало проведения повторной процедуры.

Общая эффективность РЧА составила 62,5% (5), в первой группе - 66% (4), во второй - 50% (1). (Табл. 3).

Таблица 3. Общие характеристики желудочковых аритмий.

	ВПС (n – 22)	ПЗС (n – 16)
Полиморфная ЖТ	9% (2)	37,5% (6)
Мономорфная быстрая ЖТ	64% (14)	31% (5)
Мономорфная ЖТ с ДЦ > 400 мс	9% (2)	25% (4)
Алгоритмированная ЖЭС без ЖТ	9% (2)	-
Фибрилляция желудочков	-	6,25% (1)
ДЦ стабильной ЖТ	460±30 мс	520±20 мс
ЭФИ	91% (20)	44% (7)
Имплантация ИКД	72% (16)	100% (16)
РЧА	27% (6)	12,5% (2)
Имплантация ИКД+РЧА	4,5% (1)	6% (1)
Повторные РЧА	9% (2)	-
Эффективность РЧА	66% (4)	50%(1)

Все пациенты в послеоперационном периоде в обязательном порядке оставались на антиаритмических препаратах – кордарон или соталекс.

В вышеуказанные сроки срабатывания КВД по поводу ЖТ зафиксированы у 32% (10), 2 пациентов первой и 8 второй группы.

**Нарушения проводимости** у пациентов перенесших операцию на открытом сердце составили 15% от всех нарушений проводимости другой этиологии за период с 1998 по 2009 год. 73 пациента после коррекции ВПС и 94 после хирургического лечения ПЗС и аритмий.

У исследуемых групп пациентов восстановления адекватного проведения после операции не произошло или нарушения проводимости возникли в последующем, что послужило показаниями к имплантации искусственных водителей ритма.

У 50% (83) пациентов, 31 первой и 52 второй группы, нарушения проводимости наблюдались в раннем послеоперационном периоде, сразу после операции и при наблюдении в течение 2 недель восстановление проводимости не произошло. При этом большинство пациентов – второй группы, после коррекции клапанной патологии.

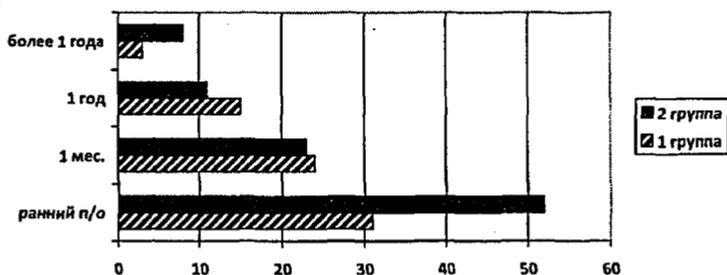
У 28% (47) пациентов, 24 первой и 23 второй группы, нарушения проводимости возникли в послеоперационном периоде, в течение первого месяца после операции.

В течение года после операции, имплантация ЭКС потребовалась 15,5% (26) пациентам, 15 первой и 11 второй группы.

В отдаленном послеоперационном периоде, более года после проведенного оперативного вмешательства, показания к имплантации определены у 6,5% (11) пациентов, 3 первой и 8 второй группы (Диаграмма 3).

Таким образом, чем больше времени от проведенной операции, тем меньше показаний к имплантации ЭКС.

Диаграмма 3. Периоды возникновения нарушений проводимости в группах пациентов.



Синусовая брадикардия менее 50 в мин. или паузы синусового ритма более 2 сек., расценены как СССУ и зафиксированы у 9,5% (16) пациентов, 13 первой и только 3 пациентов второй группы.

Атриовентрикулярная блокада 2 и/или 3 степени, которая наблюдалась у 32% (53) пациентов, 19 первой и 34 второй группы, при этом большинство пациентов в подгруппе после коррекции клапанной патологии.

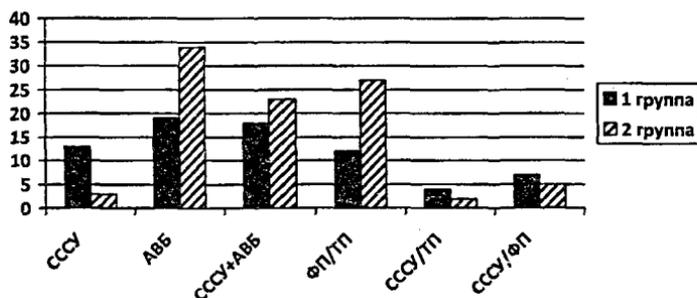
Сочетание атриовентрикулярной блокады и слабости синусового узла встречалось у 24,5% (41) пациентов, 18 первой и 23 пациентов второй группы (так же преимущественно пациенты первой подгруппы после протезирования клапанов).

Постоянная брадиформа ФП и/или ТП наблюдалась у 23% (39) пациентов, 12 первой и 27 второй группы.

Слабость синусового узла и пароксизмальное ТП зафиксировано у 3,5% (6) пациентов, 4 первой и 2 второй группы.

Слабость синусового узла и пароксизмальная ФП – у 7% (12) пациентов, 7 первой и 5 второй группы (Диаграмма 4).

Диаграмма 4. Распределение нарушений проводимости в группах пациентов (n – 167).



Учитывая перенесенное оперативное вмешательство на сердце и отсутствие ушка ПП практически у всех пациентов, так же высокий риск дислокации, предпочтение отдавалось электродам с активной фиксацией.

В предсердную позицию имплантировались только электроды с активной фиксацией – 60% (101) пациентов, 35 первой и 66 второй группы. Из них в верхнебоковые отделы ПП электрод установлен у 80% (81) пациентов. 20% (20) пациентов предсердный электрод

позиционирован в область МПП или крышу ПП. В 5% (5) случаев у пациентов первой группы при установке электрода в МПП использовался электрод с управляемой системой доставки SelectSecure (Medtronic).

В желудочковую позицию всего установлено 87% (146) электродов, 64 первой и 82 второй группы. При этом активная фиксация использовалась в 57,5% (84) случаев, пассивная фиксация – у 42% (62). Электроды с активной фиксацией позиционировались в верхушку ПЖ у 66% (96), 78 первой и 18 второй группы, в область МЖП – 33% (48), 14 первой и 34 второй группы, в приточный отдел ПЖ – 6% (9), 4 и 5 пациентов соответственно, в ВОПЖ – 1,3% (2) пациентам только первой группы, при этом так же использовался электрод с управляемой системой доставки.

Электроды с пассивной фиксацией имплантированы в верхушку ПЖ 26% (38), 21 пациенту первой и 17 второй группы, в приточный отдел ПЖ 17% (24), 16 первой и 8 второй группы.

У 4% (3) пациентов первой группы после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита возникла необходимость эпикардиального доступа для имплантации желудочкового электрода из минидоступа.

3% (3) пациентов после хирургического лечения ИБС и протезирования МК и АК имплантированы системы ЭКС с функцией ресинхронизации INCYN III (Medtronic). При этом один пациент имел постоянную форму ФП. При имплантации левожелудочкового электрода в одном случае возникли технические сложности, связанные с поиском смещенного устья КС, что значительно увеличило время процедуры.

Для выявления особенностей анатомии КС перед имплантацией левожелудочкового электрода в одном случае потребовалось проведение компьютерной томографии сердца.

Создание блокады проведения по АВУ с помощью РЧА пациентам, имеющим тахисистолическую, гемодинамически значимую форму ФП или полиморфной предсердной тахикардии произведено 6% (10) пациентов, 7 первой и 3 второй группы. Блокада АВ-проведения достигнута правосторонним доступом у 6 пациентам первой и всем пациентам второй группы. В одном случае в первой группе потребовался левосторонний доступ.

Наряду с имплантацией двухкамерного ЭКС, потребовалось проведение РЧА правого каватрикуспидального перешейка в связи с существованием ТП у 11% (19) пациентов, 12 пациентам первой и 7 второй группы.

Таким образом, включая все вышеперечисленные методы, преобладала имплантация двухкамерных систем стимуляции в режиме DDD/DDDR, что составило 64% (108) пациентов, 39 первой и 69 второй группы.

Однокамерных ЭКС в желудочковом режиме стимуляции VVI/VVIR имплантировано 28% (47) пациентов, 28 первой и 19 второй группы. Однокамерных ЭКС в предсердном в режиме стимуляции AA1/AAIR имплантировано 5% (9) пациентов, 6 первой и 3 второй группы. 2% (3) составили системы ресинхронизации.

Все методы интервенционного лечения, которые использовались для лечения пациентов с нарушениями проводимости представлены в таблице 4.

**Таблица 4. Методы лечения нарушений проводимости у пациентов после операций на сердце.**

	<b>ВПС(п-73)</b>	<b>ПЗС и аритмии (п-94)</b>	<b>Всего (п-167)</b>
<b>VVI/VVIR стимуляция</b>	38% (28)	20% (19)	28% (47)
<b>AAI/AAIR стимуляция</b>	8% (6)	3% (3)	5% (9)
<b>DDD/DDDR стимуляция</b>	53% (39)	73% (69)	64% (108)
<b>CRT стимуляция</b>	-	3% (3)	2% (3)
<b>Эпикардальный доступ имплантации желудочкового электрода</b>	4% (3)	-	2% (3)
<b>РЧА АВУ</b>	9,5% (7)	3% (3)	6% (10)
<b>РЧА каватрикуспидального перешейка</b>	16% (12)	7% (7)	11% (19)

### **Выводы**

1. После операций на открытом сердце наиболее часто встречаются предсердные тахикардии, которые составили 6% от всех больных с предсердными нарушениями ритма сердца в нашем наблюдении. В 70% выявлено правопредсердное трепетание предсердий с критической зоной в области каватрикуспидального перешейка. Левопредсердное трепетание предсердий наблюдалось у 8% пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в области межпредсердной перегородки или/и левом предсердии (коррекции дефектов межпредсердной перегородки, клапанного протезирования, операций «Лабиринт»).
2. Длительность Р-волны у больных с предсердными тахикардиями является предиктором возникновения предсердных нарушений ритма: трепетания и фибрилляции предсердий. Наибольшая длительность Р-волны ( $143 \pm 15,4$  мс) выявлена в подгруппе пациентов после коррекции патологии конотрункуса (операции Фонтена, радикальной коррекции тетрады Фалло, операции Мастарда и Сеннинга), что

обусловлено наличием врожденного порока и гемодинамической перегрузкой предсердий до проведения корригирующей операции.

3. У пациентов с предсердными тахиаритмиями после коррекции врожденных пороков сердца при проведении инвазивного электрофизиологического исследования в 25% случаев отмечается более двух видов предсердных нарушений ритма. Основным критерием эффективной радиочастотной аблации как в правом (92%), так и в левом (100%) предсердии является наличие широкой фрагментированной предсердной активности в месте воздействия ( $105 \pm 35,5$  мс).

4. Общая эффективность радиочастотной аблации предсердных тахиаритмий с учетом повторных процедур составила 81%. Причины неэффективности радиочастотной аблации: индукция или возникновение во время процедуры радиочастотной аблации нескольких видов тахикардий с меняющейся длительностью цикла и фронтом активации или трансформация в фибрилляцию предсердий.

5. После операции на открытом сердце желудочковые аритмии составили 7% от всех больных с желудочковыми нарушениями ритма в нашем наблюдении. Они наблюдались только в подгруппах пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось на желудочках сердца: коррекция тетрады Фалло, дефектов межжелудочковой перегородки, подклапанного стеноза легочной артерии, хирургического лечения ишемической болезни сердца и пластики аневризмы левого желудочка.

6. Длительность комплекса QRS имеет прогностическое значение в возникновении желудочковых нарушений ритма после операций на сердце. Наибольшая длительность QRS ( $182 \pm 11,8$  мс) выявлена в группе пациентов после хирургического лечения ишемической

болезни сердца (операций аортокоронарного шунтирования и пластики аневризмы левого желудочка по Дору). Для всех пациентов этой группы характерно так же увеличение объемов и размеров левого желудочка при эхокардиографическом исследовании (КСР -  $5,5 \pm 1,1$  см, КРД -  $6,1 \pm 1,16$  см, КСО -  $92,7 \pm 15,2$  мл, КДО -  $174,2 \pm 23,3$  мл).

7. Желудочковые тахикардии у пациентов после операций на открытом сердце имеют тяжелое клиническое течение и требуют имплантации кардиовертера-дефибриллятора в 100% случаев после хирургического лечения ишемической болезни сердца и в 72% после коррекции врожденных пороков сердца. Радиочастотная абляция может проводиться только при наличии гемодинамически стабильной желудочковой тахикардии или экстрасистолии с эффективностью 63%.

8. После операций на сердце нарушения проводимости составили 15% от всех пациентов с нарушениями проводимости в нашем наблюдении. Атриовентрикулярная блокада наиболее часто наблюдаемое нарушение, которое в 50% случаев наблюдается после коррекции приобретенных клапанных пороков сердца. В половине случаев нарушения проводимости проявляются в раннем послеоперационном периоде.

### **Практические рекомендации**

1. При проведении радиочастотной абляции предсердных тахикардий у пациентов после операций на открытом сердце необходимо руководствоваться совокупностью следующих критериев эффективности типичного и атипичного трепетания предсердий:  
-наличие широкой фрагментированной активности в месте эффективного радиочастотного воздействия ( $105 \pm 35,5$  мс),

- проведение линейных радиочастотных воздействий,
- положительная «entrainment» стимуляция в зоне проведения радиочастотной аблации,
- параметры холодовой радиочастотной аблации: температура 37-44°C и энергия воздействия 30-45 Вт в зависимости от места аблации,
- получение локального блока в виде «double» компонентов в критической зоне,
- купирование тахикардии во время аблации,
- невозможность индукции тахикардии после радиочастотного воздействия различными видами предсердной стимуляции.

2. Для устранения возможных существующих кругов ренитри при проведении радиочастотной аблации необходимо проводить линейные воздействия, соединяющие зоны послеоперационных рубцов, заплат и естественных отверстий (сосудов и клапанов).

3. У пациентов после коррекции сложных врожденных пороков сердца – операции Фонтена, Растелли, радикальной коррекции тетрады Фалло перед проведением инвазивного электрофизиологического исследования и последующей радиочастотной аблации для визуализации анатомии рекомендовано проводить контрастную ангиографию правых отделов сердца.

4. У пациентов после операций на сердце при наличии левопредсердных нарушений ритма и необходимости выполнения транссептальной пункции рекомендовано использование внутрисердечной эхокардиографии, что позволяет визуализировать рубцово-измененную межпредсердную перегородку.

5. С целью предупреждения возникновения послеоперационного трепетания предсердий рекомендовано во время хирургической

коррекции основной патологии проводить линейные радиочастотные воздействия в правом предсердии от разреза до нижней полой вены.

6. У пациентов с симптоматическими желудочковыми тахикардиями после операций на желудочках сердца первым этапом необходимо имплантировать кардиовертер-дефибриллятор.

7. При проведении радиочастотной аблации желудочковых аритмий у пациентов после операций на открытом сердце необходимо руководствоваться совокупностью следующих критериев эффективности:

- наличие во время процедуры гемодинамически стабильной желудочковой тахикардии или экстрасистолии,
- активация в ранней зоне более 40 мс до комплекса QRS,
- фрагментированная желудочковая активность в месте эффективной радиочастотной аблации,
- положительное стимуляционное картирование,
- использование для радиочастотных воздействий холодовых орошаемых электродов с энергией более 40 Вт,
- проведение линейных воздействий от зоны рубца до клапана легочной артерии или митрального клапана, в зависимости от локализации аритмогенной зоны.
- исчезновение экстрасистолии или купирование желудочковой тахикардии во время радиочастотной аблации,
- невозможность индукции аритмии различными видами стимуляции, а так же медикаментозными пробами.

8. При проведении эндокардиального картирования и радиочастотной аблации как предсердных, так и желудочковых аритмий целесообразно использование систем нефлюороскопического картирования (CARTO и др.) для создания точной анатомической

реконструкции камер сердца, особенно при сложных врожденных пороках, что позволяет уменьшить количество воздействий и достоверно снижает время флюороскопии.

9. У пациентов с нарушениями проводимости после операций на сердце для эндокардиальной стимуляции необходимо применять электроды с активной фиксацией, что предупреждает их последующую дислокацию.

10. У пациентов после операции Фонтена, при модификации в виде экстракардиального обхода и необходимости постоянной электрокардиостимуляции необходимо использовать эпикардиальный доступ для имплантации стимуляционных электродов.

11. Пациентам после операции на открытом сердце при наличии показаний к имплантации ресинхронизирующих устройств для выявления особенностей анатомии коронарного синуса рекомендовано выполнение компьютерной томографии сердца.

#### **Список опубликованных работ.**

1. Ревшвили, А.Ш. Картирование и катетерная абляция инцизионных суправентрикулярных нарушений ритма у пациентов детского и юношеского возраста. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // *Анналы аритмологии*. - 2006. - № 3. - Стр.53-60.
2. Ревшвили, А.Ш. Клинический случай устранения инцизионной предсердной тахикардии после операции Мастарда с использованием системы CARTO. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // *Вестник аритмологии*. - 2008. - № 51. - Стр. 68-71.
3. Ревшвили, А.Ш. Клинический случай устранения предсердных тахикардий после операции «Лабиринт-3» с использованием системы нефлюороскопического картирования. / Бокерия Л.А., Ревшвили

А.Ш., Артюхина Е.А. // Анналы аритмологии. - 2009. - № 2. - Стр. 74-80.

4. Ревшвили, А.Ш. Случай устранения желудочковых тахикардий после операции аортокоронарного шунтирования и пластики аневризмы левого желудочка по Дору. / Рзаев Ф.Г., Алшибая М.М., Ломидзе Н.Н., Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. - 2009. - № 57. - Стр. 67-70.

5. Ревшвили, А.Ш. Устранение инцизионных предсердных тахикардий у пациента после протезирования митрального клапана с использованием системы нефлюороскопического картирования CARTO и роботизированной системы дистанционного управления SENSEI. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Анналы аритмологии. - 2010. - № 1. - Стр. 30-36.

6. Бокерия, Л.А. Опыт интервенционного лечения предсердных тахикардий после операций гемодинамической коррекции сложных врожденных пороков сердца. / Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А., Реквава Р.Р., Морская И.С. // Анналы аритмологии. - 2010. - № 60. - Стр. 80-82.

7. Ревшвили, А.Ш. Электрофизиологические особенности левопредсердного трепетания после РЧ-изоляции легочных вен у пациентов с ФП. / Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Реквава Р.Р., Сергуладзе С.Ю., Симонян Г.Ю., Артюхина Е.А., Морская И.С. // Анналы аритмологии. - 2010. - № 60. - Стр. 82-86.

8. Ревшвили, А.Ш. Интервенционное лечение тахикардий у пациентов после операций гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца. / Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Подзолков В.П., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. - 2009. - № 60. - Стр. 29-37.

9. Ревишвили, А.Ш. Интервенционное лечение желудочковых аритмий у пациентов после операций на открытом сердце. / Ревишвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. - 2010. - № 61. - Стр. 61-68.
10. Ревишвили, А.Ш. Желудочковые тахикардии: современное состояние проблемы. / Ревишвили А.Ш., Батуркин Л.Ю., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2003. - № 1. - Стр.1-25.
11. Ревишвили, А.Ш. Интервенционное лечение инцизионных тахикардий при врожденных пороках сердца. / Ревишвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Бюллетень НИЦССХ им. А.Н.Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания». Материалы одиннадцатой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2007. - Том 9. - № 3. - Стр.49.
12. Ревишвили, А.Ш. Радиочастотная абляция инцизионных тахикардий после коррекции сложных врожденных пороков сердца. / Ревишвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Анналы аритмологии. Материалы Второго Всероссийского съезда аритмологов. - 2007. - № 3. - Стр. 123.
13. Ревишвили, А.Ш. Результаты интервенционного лечения инцизионных тахикардий. / Ревишвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Анналы аритмологии. Материалы Второго Всероссийского съезда аритмологов. - 2007. - № 3. - Стр. 124.
14. Ревишвили, А.Ш. Опыт интервенционного лечения инцизионных предсердных тахикардий. / Ревишвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. Материалы 7-ого Международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической

электрофизиологии сердца и 9-ой Всероссийской конференция по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца. - 2006. - Стр.126.

15. Ревшвили, А.Ш. Радиочастотная абляция инцизионных тахикардий у пациентов детского возраста. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. Материалы 8-ого Международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца и 10-ой Всероссийской конференции по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца. - 2008. - Стр. 131.

16. Ревшвили, А.Ш. Результаты интервенционного лечения инцизионных тахикардий. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Вестник аритмологии. Материалы 8-ого Международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца и 10-ой Всероссийской конференции по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца. - 2008. - Стр. 145.

17. Ревшвили, А.Ш. Опыт интервенционного лечения инцизионных предсердных и желудочковых тахикардий. / Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания». Материалы десятой ежегодная сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2006. - Том 7. - № 3. - Стр.59.

18. Ревшвили, А.Ш. Интервенционное лечение инцизионных тахикардий. / Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания». Материалы двенадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - 2006. - Том 7. - № 5. - стр.81.

19. Ревшвили, А.Ш. Радиочастотная абляция инцизионных тахикардий у пациентов детского возраста. / Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания». Материалы тринадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - 2007. - Том 8. - №6. - стр.82.
20. Ревшвили, А.Ш. Внутрисердечное картирование и радиочастотная абляция инцизионных тахикардий после коррекции сложных врожденных пороков сердца. / Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания». Материалы тринадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - 2007. - Том 8. - №6. - стр.82.
21. Бокерия, Л.А. Электрофизиологические подходы в лечении тахикардий после операций на открытом сердце. / Бокерия Л.А. Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Анналы аритмологии. Материалы Третьего Всероссийского съезда аритмологов. - 2009. - № 2. - Стр. 120.
22. Бокерия, Л.А. Опыт интервенционного лечения предсердных тахикардий после операций гемодинамической коррекции сложных врожденных пороков сердца. / Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Артюхина Е.А. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» - 2009. - Том 10. - №6. - Стр.84.

### Список сокращений

АВС – атриовентрикулярное соединение  
АВУРТ – атриовентрикулярная узловая риентри тахикардия  
АК – аортальный клапан  
АКШ – аортокоронарное шунтирование  
БЛНПГ – блокада левой ножки пучка Гиса  
БПНПГ – блокада правой ножки пучка Гиса  
ВОГДЖ – выводной отдел правого желудочка  
ВГВ – верхняя полая вена  
ВПС – врожденные пороки сердца  
ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки  
ДМПП – дефект межпредсердной перегородки  
ЖА – желудочковые аритмии  
ЖТ – желудочковая тахикардия  
ЖЭ – желудочковая экстрасистолия  
ИБС – ишемическая болезнь сердца  
КВД – кардиовертер дефибриллятор  
КДО – конечный диастолический объем  
КДР – конечный диастолический размер  
КС – коронарный синус  
КСО – конечный систолический объем  
КСР – конечный систолический размер  
ЛА – легочная артерия  
ЛВ – легочные вены  
ЛВЛВ – левая верхняя легочная вена  
ЛЖ – левый желудочек  
ЛНЛВ – левая нижняя легочная вена  
ЛП – левое предсердие  
МК – митральный клапан  
МПП – межпредсердная перегородка  
НП – нарушения проводимости  
НПВ – нижняя полая вена  
ПА – предсердные аритмии  
ПВЛВ – правая верхняя легочная вена  
ПЖ – правый желудочек  
ПЗС – приобретенные заболевания сердца  
ПНЛВ – правая нижняя легочная вена  
ПП – правое предсердие  
ПТ – предсердная тахикардия  
РЧА – радиочастотная абляция  
ТК – трикуспидальный клапан  
ТП – трепетание предсердий  
ФВ – фракция выброса  
ФЖ – фибрилляция желудочков  
ФП – фибрилляция предсердий  
ЭКС – электрокардиостимулятор  
ЭС – экстрасистолия  
ЭФИ – электрофизиологическое исследование

Подписано в печать: 19.07.2010

Заказ № 4234 Тираж - 150 экз.

Печать трафаретная.

Типография «11-й ФОРМАТ»

ИНН 7726330900

115230, Москва, Варшавское ш., 36

(499) 788-78-56

[www.autoreferat.ru](http://www.autoreferat.ru)