

На правах рукописи

**Иваницкий Эдуард Алексеевич**

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ  
ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИАРИТМИЙ У ПАЦИЕНТОВ  
С НЕИШЕМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИЕЙ**

14.01.26 - сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Новосибирск - 2015

Работа выполнена в **Центре хирургической аритмологии**  
**ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии**  
**кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава**  
**России**

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук, профессор  
**Анатольевич**

**Покушалов Евгений**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор,

член – корреспондент РАН

**Попов Сергей Валентинович**

(ФГБНУ «НИИ кардиологии», и.о. директора института)

доктор медицинских наук

**Зенин Сергей Анатольевич**

(Новосибирский областной центр хирургической и интервенционной  
аритмологии Новосибирского областного кардиологического диспансера,  
г.Новосибирск; руководитель )

доктор медицинских наук

**Мамчур Сергей Евгеньевич**

(ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем  
сердечно-сосудистых заболеваний», г.Кемерово, заведующий отделом  
диагностики сердечно-сосудистых заболеваний)

**Ведущая организация:**

ФГБУ «Научно–исследовательский центр профилактической медицины»  
Минздрава России (г. Москва, Петроверигский переулок 10, строение 3)

Защита состоится **23 декабря 2015г.** в 10 часов на заседании  
диссертационного совета Д 208.063.01 при ФГБУ «Новосибирский научно-  
исследовательский институт патологии кровообращения имени академика  
Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

Адрес: г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15,

e-mail: [ds-meshalkin@yandex.ru](mailto:ds-meshalkin@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «ННИИПК  
имени академика Е.Н. Мешалкина» и на сайте <http://www.meshalkin.ru>

Автореферат разослан 21 ноября 2015 года

Ученый секретарь диссертационного совета  
д-р мед. наук, профессор

Ленько Е.В.

## Список терминологических сокращений

АГ	- артериальная гипертензия
АДПЖ	- аритмогенная дисплазия правого желудочка
БЛПНГ	- блокада левой ножки пучка Гиса
БППНГ	- блокада правой ножки пучка Гиса
ВОЛЖ	- выходной отдел левого желудочка
ВОПЖ	- выходной отдел правого желудочка
ВСС	- внезапная сердечная смерть
ЖТ	- желудочковая тахикардия
ЖЭС	- желудочковая экстрасистолия
ИКД	- имплантированный кардиовертер-дефибриллятор
КДР	- конечный диастолический размер
ЛА	- легочная артерия
ЛЖ	- левый желудочек
ЛП	- левое предсердие
МАК	- митрально-аортальный контакт
МК	- митральный клапан
НУНА	- функциональный класс сердечной недостаточности по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца
ПГ	- пучок Гиса
ПЖ	- правый желудочек
ПМ	- папиллярная мышца
ПОПЖ	- приточный отдел правого желудочка
ПП	- правое предсердие
СВ	- синусы Вальсальвы
СД	- сахарный диабет
СН	- сердечная недостаточность
ТРК	- трикуспидальный клапан
ФВ ЛЖ	- фракция выброса левого желудочка
ФК	- функциональный класс
ХМ-ЭКГ	- холтеровское мониторирование электрокардиограммы
ЭГ	- электрограмма
ЭКГ	- электрокардиограмма
ЭХОКГ	-трансторакальная эхокардиография

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Эпидемиология желудочковых тахикардий охватывает широкий диапазон пациентов с желудочковой экстрасистолой (ЖЭС), пароксизмами желудочковой тахикардии (ЖТ) как с ишемической этиологией, так и без структурных изменений сердца. В ряде случаев, желудочковые тахикардии могут приводить к внезапной сердечной смерти (ВСС) [Nakagawa H, 1993]. Кроме того, полиморфный характер ЖЭС/ЖТ так увеличивает риск развития внезапной сердечной смерти даже у пациентов без структурной патологии сердца [Viskin S. 1998].

Частота возникновения ВСС варьирует в различных странах [Prioni SG 2001]. Так, в США частота ВСС составляет в среднем 350000 ежегодно [Myerburg RJ 1993]. Одной из основных причин ВСС являются желудочковые тахикардии. При анализе причин смерти пациентов, которые умерли при выполнении холтеровского мониторирования ЭКГ, 83% составили желудочковые тахикардии [Bayes de Luna A.1989].

Влияние единичной или частой ЖЭС на риск развития и прогрессирования сердечной недостаточности или возникновения внезапной сердечной было исследовано в ряде работ. Распространенность ЖЭС или ЖТ в среднем встречается у 0,8% общей популяции и варьирует от 0,5% до возраста 20 лет и 2,2% после 50 лет [Hiss RG 1962]. По данным ряда эпидемиологических исследований наличие ЖЭС или пароксизмов ЖТ у пациентов без структурной патологии сердца до 30 лет связано с низким риском сердечно-сосудистых событий, однако данный риск прогрессивно увеличивается после 30 лет [Chiang BN 1969]. Кроме того, возникновение ЖЭС/ЖТ при физической нагрузке увеличивает риск общей смертности [Jouven X. 2000].

Антиаритмическая терапия (ААТ) не всегда является эффективной при ЖЭС/ЖТ и со временем ее эффективность еще более снижается. В ряде случаев ААП несут проаритмический и аритмогенный эффект [Hemingway H, 2001]. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы показали свою эффективность и преимущество по сравнению с ААП у пациентов как с ишемической, так и с неишемической этиологией, что проявлялось снижением общей смертности и ВСС [Moss A. 2002]. Несмотря на то что, имплантация ИКД сокращает риск развития ВСС, данный вид терапии не снижает возникновение новых эпизодов ЖТ. Субстрат аритмии остается и может вызывать новые приступы ЖТ и увеличивать их частоту у большого количества пациентов. В свою очередь, шоки, которые наносит ИКД увеличивают летальность и снижают качество жизни. В какой-то степени назначение ААП может снизить количество шоков, однако у препаратов имеется ряд побочных эффектов, в связи с чем около 25% пациентов отказывается от их приема [Williams RB 1992].

Радиочастотная катетерная абляция желудочковых тахикардий была предложена как альтернативная терапия при неэффективности ААП, и продемонстрировала свою безопасность и эффективность в ряде исследований [Calkins H 1993]. В настоящее время катетерная абляция желудочковых нарушений ритма имеет важную роль в предотвращении рецидивов ЖТ и уменьшении их эпизодов.

В соответствии с существующими рекомендациями по ведению пациентов с желудочковыми тахикардиями и предотвращению риска развития ВСС, катетерная абляция показана пациентам с частой, симптоматической ЖЭС/ ЖТ при неэффективности или непереносимости ААП. Кроме того, катетерная абляция показана при рецидивирующей устойчивой полиморфной ЖТ и ФЖ, рефрактерной к ААП при наличии триггера, а так же пациентам с частыми ЖЭС/ЖТ, вызывающих дисфункцию левого или правого желудочков [Aliot EM 2009].

Проведенные на сегодняшний день исследования относительно эффективности и безопасности радиочастотной катетерной абляции ЖЭС/ЖТ различной локализации у пациентов неишемической этиологии включали в себя небольшое количество пациентов с непродолжительным периодом наблюдения и в ряде случаев проводились без использования навигационных систем. Эффективность данных вмешательств варьировала от 45 до 85% [Ito S, 2003].

Таким образом, необходимо точное понимание методологического подхода к радиочастотной катетерной абляции желудочковых тахикардий различной локализации у пациентов неишемической этиологией, который позволит минимизировать осложнения и повысить эффективность оперативного лечения.

Решение перечисленных вопросов определяет актуальность планируемого исследования.

**Цель исследования:** разработать и внедрить в клиническую практику методологические подходы, позволяющие увеличить безопасность и эффективность лечения пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии

**Задачи:**

1. Оценить безопасность и отдаленную эффективность катетерной радиочастотной абляции желудочковых тахикардий при различных формах и локализациях у пациентов с неишемической этиологией
2. Выявить предикторы неэффективности радиочастотной абляции желудочковых тахикардий при различных формах и локализациях у пациентов с неишемической этиологией
3. Выявить различия в топической диагностики желудочковых тахикардий на основании предоперационного электрокардиографического исследования у пациентов с неишемической этиологией, оценить ее

прогностическую ценность и разработать рекомендации для использования в клинической практике

4. Дать сравнительную оценку эффективности катетерной аблации желудочковых тахикардий и разработать рекомендации лечения у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка

5. Разработать способ трансперикардиальной катетерной аблации желудочковых тахикардий при неэффективности традиционного эндокардиального подхода аблации у пациентов с неишемической этиологией

6. Разработать и внедрить в клиническую практику алгоритм выбора тактики радиочастотной катетерной аблации у пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии.

Поставленные цель и задачи определяют **научную новизну исследования**. На основании анализа полученных результатов впервые:

- На основании большого количества пациентов и длительного периода наблюдения проведена оценка эффективности и безопасности радиочастотной катетерной аблации желудочковых тахикардий различных форм и локализацией у пациентов с неишемической этиологией.
- Определены предикторы неэффективности радиочастотной катетерной аблации желудочковых тахикардий у пациентов с неишемической этиологией.
- Разработаны способы топической диагностики желудочковых тахикардий на основании электрокардиографического исследования у пациентов с неишемической этиологией
- Дана сравнительная оценка эффективности катетерной аблации желудочковых тахикардий неишемической этиологии в отдаленном периоде наблюдения у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка
- Разработан способ трансперикардиальной катетерной аблации желудочковых тахикардий при неэффективности традиционного эндокардиального подхода аблации у пациентов с неишемической этиологией
- Разработан комплексный и научно-обоснованный методологический подход к выбору тактики радиочастотной катетерной аблации у пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии

**Отличие полученных новых научных результатов от данных, полученных другими авторами.**

Эффективность катетерной радиочастотной аблации желудочковых тахикардий была продемонстрирована ранее в ряде исследований, но они включали небольшое количество пациентов и непродолжительный срок

наблюдения, а так же в ряде работ не использовали навигационные системы [Ito S 2003, Sekiguchi Y 2005, Tada H 2005, Timmermans C 2003, Vestal M 2003].

Результатами настоящего исследования установлено, что комплексный подход выбора тактики радиочастотной аблации, основанный на топической диагностике и анализе интраоперационных данных с применением навигационных систем при различных локализациях имеет высокую эффективность и безопасность в отдаленном периоде наблюдения, что продемонстрировано на большой когорте пациентов. Подобных комплексных сведений об этом в доступной литературе нам найти не удалось, что позволяет отнести этот феномен к новым научным данным.

Впервые разработан и внедрен трансэпикардальный подход, который продемонстрировал, что эпикардальная аблация у пациентов имеет высокую эффективность при неэффективности стандартного эндокардиального подхода.

Кроме того, впервые установлено, что радиочастотная аблация у пациентов со сниженной ФВЛЖ эффективна и безопасна, что приводит к восстановлению систолической функции ЛЖ.

**Практическая значимость работы** определяется демонстрацией на большом количестве пациентов в отдаленном периоде наблюдения эффективности и безопасности методик радиочастотной катетерной аблации желудочковых тахикардий у пациентов с ишемической этиологией; получением новых знаний относительно топической диагностики желудочковых тахикардий и интраоперационных особенностей различных форм и локализаций желудочковых тахикардий; проведением комплексного подхода радиочастотной аблации, позволяющим воздействовать на тахикардию со стороны эпикарда при неэффективности традиционного эндокардиального подхода. В конечном итоге разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм выбора тактики катетерной радиочастотной аблации у пациентов с желудочковыми тахикардиями ишемической этиологии, позволяющий повысить эффективность оперативного вмешательства. Полученные результаты позволяют оптимизировать тактику оказания медицинской помощи у данной категории пациентов и могут быть использованы в кардио-хирургических клиниках.

**Область применения и внедрение результатов работы.** Все практические рекомендации, изложенные в диссертации, применяются в клинической практике ФГБУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения России, ФГБУ «Федеральный центр сердечно – сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения России (г. Красноярск) при лечении пациентов с желудочковыми тахикардиями ишемической этиологии. Выводы и рекомендации могут быть использованы в специализированных кардиологических, кардиохирургических центрах Российской Федерации.

## **Объем и структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием клинического материала и методов исследования, 3 глав собственных исследований и обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Диссертация изложена на 195 страницах машинописного текста. Указатель литературы содержит 3 отечественных и 160 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 29 таблицами и 77 рисунками.

**Публикации по теме работы.** По теме диссертации опубликована 22 работы, из них 11 статей в центральных медицинских журналах и сборниках научных работ России, входящих в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены на:

- Международном славянском конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим», (Санкт-Петербург, 2008, 2010, 2012, 2014);
- Всероссийском съезде аритмологов 2011, 2013;
- Апробация диссертации проведена на заседании Экспертного Совета ФГБУ «ННИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина» МЗ РФ 14 ноября 2014г.

## **Положения, выносимые на защиту:**

1. Радиочастотная катетерная абляция желудочковых тахикардий при различных формах и локализациях у пациентов с неишемической этиологией является эффективным и безопасным методом оперативного вмешательства в отдаленном периоде наблюдения.
2. У пациентов со сниженной фракцией левого желудочка и желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии, радиочастотная катетерная абляция является безопасным и эффективным методом лечения, что приводит к обратному ремоделированию левого желудочка
3. Трансперикардальная катетерной абляции желудочковых тахикардий является эффективным и безопасным методом оперативного лечения при неэффективности традиционного эндокардиального подхода абляции у пациентов с неишемической этиологией
4. Разработанный алгоритм выбора тактики радиочастотной катетерной абляции у пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии может быть эффективно использован в клинической практике, который позволяет повысить эффективность вмешательства, минимизировать количество осложнений и сократить время процедуры.



### **Достоверность выводов и рекомендаций**

Достаточное количество клинических наблюдений (452), использование высокоинформативных и современных методик, комплексный подход к научному анализу с применением современных методов статистической обработки и современного программного компьютерного обеспечения, является свидетельством высокой достоверности выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе.

### **Использованное оснащение, оборудование и аппаратура**

При обследовании пациентов использовалась следующая аппаратура: Электрокардиограф «Кардиовит» АТ-10 (Швейцария, № Государственной регистрации 96/924), ангиограф Toshiba Infinix (Япония, № Государственной регистрации 1824), ангиограф GE Medical Systems S.A. Innova 2000 (Франция, № Государственной регистрации 48861). Навигационная система Carto 3 (Biosense-Webster, № Государственной регистрации 540400). Навигационная система Carto XP (Biosense-Webster, № Государственной регистрации 406600). Радиочастотные генераторы Stockert (Германия, № Государственной регистрации 2458 и 1272). Электрофизиологический комплекс CardioLab Version 6.0 Pruka Engineering, Inc. (США, № Государственной регистрации 1005). Стимулятор MicroPace (США, № Государственной регистрации 2959 и 0713). Ультразвуковой аппарат Vivid 7 (США, № Государственной регистрации 00001469).

### **Личный вклад автора в получении новых научных результатов данного исследования**

Личное участие автора осуществлялось на всех этапах работы и включало: анализ источников литературы, обследование и отбор пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии для процедуры радиочастотной катетерной аблации, пред- и послеоперационное ведение больных, самостоятельное выполнение радиочастотной катетерной аблации, диспансерное обследование и лечение в отдаленном послеоперационном периоде. Провел анализ клинических, лабораторных, инструментальных, электрофизиологических данных 452 пациентов, статистический анализ и интерпретацию полученных данных. Личное участие автора в получении научных результатов, приведенных в диссертации, подтверждается соавторством в публикациях по теме диссертации.

### **Особая благодарность**

Автор выражает сердечную благодарность д.м.н. профессору Покушалову Е.А., сотрудникам кардиохирургического отделения нарушений ритма сердца ФГБУ «ННИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина» Министерства Здравоохранения РФ, сотрудникам кардиохирургического отделения №2 ФГБУ ФЦ ССХ (г. Красноярск) Министерства Здравоохранения РФ за помощь при выполнении данной работы.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Клиническая часть исследования включает анализ данных 452 пациентов, оперированных в Федеральном Государственном учреждении Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина и в Федеральном Государственном бюджетном учреждении Федеральный центр сердечно – сосудистой хирургии (г. Красноярск) по поводу желудочковых тахикардий за период с 2007 по 2012 годы, у которых проводимая антиаритмическая терапия по поводу ЖЭС/ЖТ была неэффективна. Критерии включения: симптоматическая, частая ЖЭС или ЖТ по данным ЭКГ или 24-часового ХМЭКГ, неэффективность или непереносимость ААП, показания к катетерной абляции, согласно рекомендациям. Критерии исключения: открытые вмешательства на сердце и сосудах в анамнезе, инфаркт миокарда в анамнезе, внесердечные заболевания с высоким риском оперативной летальности, внесердечные заболевания с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года. Данная работа состоит из 3 исследований: 1. Абляция желудочковых тахикардий из правого желудочка. По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ПЖ были разделены на 4 группы: выходной отдел ПЖ, легочная артерия, приточный отдел ПЖ, папиллярные мышцы/волокна Пуркинье ПЖ. 2. Абляция желудочковых тахикардий из левого желудочка. По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ЛЖ были разделены на 3 группы: синусы Вальсальвы, митрально-аортальный контакт и митральный клапан, папиллярные мышцы ЛЖ и ножки пучка Гиса. 3) Абляция желудочковых тахикардий у пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка. У всех пациентов диагноз АДПЖ был поставлен согласно критериям диагностики. Всем пациентам выполнена катетерная эндокардиальная радиочастотная абляция ЖТ/ЖЭС, 21 пациенту с АДПЖ выполнена эпикардиальная катетерная радиочастотная абляция. Основной первичной конечной точкой исследований явилось: отсутствие ЖЭС/ЖТ после одной или нескольких процедур катетерной абляции в течение отдаленного периода наблюдения. Основные вторичные конечные точки включали: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМЭКГ в течение периода наблюдения, предикторы неэффективности оперативного вмешательства

Средний возраст пациентов данной группы составил  $37,8 \pm 18,7$  лет. 246 (54,4%) пациентов были женщины. 392 (86,8%) пациента имели симптомы СН по NYHA. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были: жалобы на сердцебиение ( $n=278; 61,5\%$ ), одышку при физической нагрузке ( $n=129; 28,5\%$ ) Среднее количество ЖЭС по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $19137 \pm 12209$ . 100 (22,1%) пациентам до или после процедуры абляции был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор в связи с устойчивой ЖТ и синкопальными

состояниями в анамнезе. Медикаментозная терапия была неэффективна у 452 (100%) пациентов и включала в себя прием бета-блокаторов (n=124; 27,4%), соталола (n=112; 24,8%), этацизина (n=76; 16,8%), пропанорма (n=36; 7,9%), амиодарона (n=141; 31,2%) или комбинация ААП (n=61; 13,5%). Всем пациентам до операции выполнялось стандартное диагностическое обследование, включающее в себя сбор анамнеза, осмотр, лабораторные анализы, рентгенографию органов грудной клетки, 12-канальное поверхностное ЭКГ, 24-часовое ХМЭКГ, трансторакальное ЭХОКГ для оценки систолической функции ПЖ и ЛЖ. Контрольное обследование пациентов выполнялась через 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев от начала исследования.

### **Технологии оперативного вмешательства**

*Подготовка к оперативному вмешательству:* антиаритмические препараты были отменены как минимум за пять периодов полувыведения препарата. Всем пациентам процедура выполнялась натошак, в рентген-операционной, и с применением внутривенной седации фентанилом при аблационном воздействии. Перед выполнением венозного или артериального доступа производилось наблюдение за ЭКГ пациента для верификации спонтанных ЖЭС или пробежек ЖТ. При их выявлении они служили образцом для дальнейшего картирования при невозможности ЖТ или отсутствия ЖЭС. После установки катетеров вводился гепарин. При вмешательстве на левых отделах сердца проводилось введение гепарина с контролем времени свёртывания (АСТ).

### *Внутрисердечное электрофизиологическое исследование и стратегии картирования*

Всем пациентам во время электрофизиологического исследования (ЭФИ) проводилась учащающая и программная стимуляция, а так же активационное, стимуляционное и в ряде случаев entrainment картирование.

В качестве диагностических катетеров использовались 6 Fg катетер для локализации пучка Гиса и стимуляции ПЖ или ЛЖ, а так же катетер, установленный в правое предсердие (ПП). Программная стимуляция была проведена из верхушки ПЖ или ЛЖ с базисной длиной цикла 500 и 450 мс и с 3 экстрастимулами с минимальным интервалом сцепления равным 180 мс. Дополнительно, учащающая стимуляция была выполнена после программной стимуляции. При наличии нескольких морфологий ЖЭС/ЖТ доминирующая морфология расценивалась как морфология, которая была в 10 или более раз чаще, чем другие морфологии. При отсутствии спонтанной ЖЭС или ЖТ, в ряде случаев для индукции тахиаритмий использовался адреналин, мезатон или изопротеренолом.

*Активационное картирование:* Всем пациентам была выполнена 3-D реконструкция ПЖ и/или ЛЖ либо во время ЖЭС, либо при гемодинамически стабильной ЖТ с помощью навигационной системы CARTO (Biosense Webster). Во время активационного картирования локализацию тахикардии определяют по самой ранней биполярной активности.

Пик комплекса QRS использовался в качестве референтной точки (значения) для локальной активации, что отображалось как цветовой градиент на 3-D активационной карте. Время активации оценивалось на основании начала биполярной электрограммы (при значении фильтра от 30 до 400 Гц), что отображалось как цветовой градиент на 3-D активационной карте. При этом оценивалось относительное опережение (расстояние от эндокардиальной электрограммы до пика референтного комплекса QRS) и абсолютное опережение (расстояние от эндокардиальной электрограммы до начала референтного комплекса QRS). В ряде случаев использовалась QR сочетание локальной биполярной активационной карты с записью реверсной полярности. Наличие реверсной полярности оценивалось по биполярным электрограммам, снятых с дистального (M1, M2) и проксимального (M2, M3) отведений картирующего электрода и определялась как быстрое одновременное отклонение в противоположном направлении, первой части биполярной электрограммы нормального QRS. У пациентов с ЖЭС/ЖТ из области папиллярных мышц/ножек пучка Гиса оценивалась наличие потенциалов волокон Пуркинье в проекции наиболее ранней желудочковой активации как во время синусового ритма так и во время желудочковой аритмии. Электрограмма записанная во время синусового ритма в зонах интереса дополнительно использовалась для классификации места локализации аритмии: проксимальные или дистальные отделы системы волокон Пуркинье. Место локализации области проксимальных отделов системы волокон Пуркинье характеризовалось наличием потенциалов, предшествующих комплексу QRS во время синусового ритма на 15 - 20 мс и опережающих желудочковую электрограмму более чем на 5 мс.

*Стимуляционное картирование:* Стимуляционное картирование использовалось при отсутствии частых ЖЭС или безуспешной индукции ЖТ. Стимуляция выполняется с длиной цикла идентичной длине цикла ЖТ или интервала сцепления ЖЭС. Более быстрая или медленная стимуляция может привести к частотно-зависимому изменению морфологии QRS. В идеальной ситуации при стимуляционном картировании морфология ЖЭС/ЖТ в месте предполагаемого воздействия должна соответствовать начальной морфологии QRS во всех 12 отведениях поверхностной ЭКГ. Стимуляцию выполнялась с амплитудой стимула незначительно превышающего диастолический порог, для того чтобы избежать захвата на большей площади, что в свою очередь, может привести к снижению точности.

*Аблационное воздействие:* Радиочастотная абляция выполнялась орошаемым катетером Navistar ThermoCool (Biosense Webster) в зонах самой ранней желудочковой активации при ЖЭС/ЖТ со следующими параметрами: мощность 30 - 40 Вт, максимальная температура 43 ° C. Продолжительность воздействия составляла 40-60 секунд. Аблационное воздействия прекращалось в течение 15-20 секунд при отсутствии эффекта и продолжалось более тщательное картирование. При эффективности, во время абляции, наблюдалось ускорение с последующим постепенным замедлением

ЖЭС/ЖТ или резкое прекращение ЖЭС или купирование тахикардии. Конечная точка аблации (эффективная аблация) - полное устранение ЖЭС или купирование ЖТ во время аблации с последующим отсутствием ЖЭС и/или невозможностью индукции ЖТ в течение 30 минут наблюдения. После воздействия период ожидания составлял 30 минут, во время которого проводились попытки индукции аритмии. Для эпикардиальной аблации доступ осуществлялся по методике, описанной Е. Sosa и соавторами. Производилась пункция между верхушкой мечевидного отростка и реберной дугой слева под углом 45°, по направлению в сторону левой лопатки. Под рентгеновским контролем кончик иглы доводился до сердечной тени, после чего вводилось контрастное вещество до попадания в полость перикарда. Далее игла заменялась на интродьюсер диаметром 8F, и через него аблационный катетер вводился в полость перикарда. Эпикардиальное картирование проводилось по тем же принципам, что и эндокардиальное. Всем пациентам перед РЧА была проведена селективная коронарография для исключения риска повреждения коронарной артерии во время воздействия. В конце процедуры эпикардиальной аблации интродьюсер оставался в полости перикарда на 2–4 часа в целях профилактики тампонады сердца. Всем пациентам было проведен контроль уровня тропонина в течение 48 часов после процедуры аблации. Все пациенты после эпикардиальной аблации получали аспирин в дозе 2–3 мг/кг в течение 3 месяцев после процедуры. Ранняя эффективность оценивалась как отсутствие ЖЭС (менее 5000/сутки) или пароксизмов ЖТ в течение 72 часов после оперативного лечения по данным ЭКГ и 24-часового ХМЭКГ.

### **Методики статистического анализа**

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью статистического пакета «STATA. Statistics. Версия 12.1». Результаты представлены в виде средних значений ( $\pm$  стандартное отклонение) для количественных величин или как значения и проценты для качественных. Количественные величины были сопоставлены с помощью оценочных систем для повторяющихся измерений (Т-тест, тест Wilcoxon-Mann-Whitney при отсутствии нормального распределения). Качественные величины были сравнены с помощью  $\chi^2$  или точного критерия Фишера. Многофакторная логистическая регрессия (Cox regression) использовалась для выявления независимых предикторов неэффективности оперативного вмешательства всех причин смертности. Метод Каплан - Майера был использован для определения эффективности, и рассчитывался как процент отсутствия ЖЭС/ЖТ. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически достоверным.

## Абляция желудочковых тахикардий из правого желудочка

В данную группу было включено 248 пациентов с ЖЭС или ЖТ с морфологией БЛНПГ и преимущественным смещением электрической оси вправо. По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ПЖ были разделены на 4 группы: выходной отдел ПЖ (ВОПЖ; n= 186), легочная артерия (ЛА; n= 16), приточный отдел ПЖ (ПОПЖ; n=32), папиллярные мышцы/волокна Пуркинье ПЖ (ПМ/ВППЖ; n=14).

Дизайн исследования: проспективное, наблюдательное, открытое

Критерии включения: пациенты с ЖЭС/ЖТ из ПЖ по данным ЭКГ и 24-часового ХМЭКГ, неэффективность ААП или нежелание пациента длительно принимать ААП, показания к катетерной абляции, согласно рекомендациям

Определение устойчивой ЖТ: ЖТ с морфологией БЛНПГ, длительность 30 секунд и более. При синусовый ритме-нормальная морфология комплекса QRS и длительность интервала QT.

Определение частой ЖЭС: ЖЭС в количестве 5000 и более, по данным 24-часового ХМЭКГ.

Критерии исключения: Структурные заболевания сердца, открытые вмешательства на сердце и сосудах в анамнезе, инфаркт миокарда в анамнезе.



Рисунок 1. Схема исследования пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ

Первичная конечная точка: отсутствие ЖЭС/ЖТ в течение отдаленного периода наблюдения.

Вторичные конечные точки: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМЭКГ, предикторы неэффективности оперативного вмешательства.

### ***Абляция желудочковых тахикардий из ВОПЖ.***

В данную группу исследования было включено 186 пациентов (110 женщин), средний возраст которых составил  $37,2 \pm 19,4$  лет (диапазон от 14 до 57). 166 (89,2%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были жалобы на сердцебиение ( $n=137$ ; 73,6%). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $19454 \pm 12819$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 41 (22%) пациентов. По данным ЭКГ и ХМЭКГ у всех пациентов была выявлена БЛНПГ при ЖЭС/ЖТ с правограммой с переходной зоной преимущественно в V3-V4. Средняя ФВЛЖ составила  $52 \pm 15\%$ . 21 (11,2%) пациенту был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор вследствие гемодинамически значимой ЖТ с синкопальными состояниями. Медикаментозная терапия была неэффективна у 186 (100%) пациентов и включала в себя прием бета-блокаторов или соталола ( $n=92$ ; 49,5%), пропафенона или этацизизна ( $n=45$ ; 24,2%), амиодарона ( $n=42$ ; 22,6%). По локализации ЖЭС/ЖТ в ВОПЖ были выделены следующие отделы: передняя стенка ( $n=28$ ; 15%), задняя стенка ( $n=26$ ; 14%), перегородочная стенка ( $n=19$ ; 10,2%), свободная или боковая ( $n=22$ ; 11,8%) переднеперегородочная ( $n=37$ ; 19,9%), заднеперегородочная ( $n=47$ ; 25,3%), преднебоковая ( $n=2$ ; 1,1%), заднебоковая ( $n=5$ ; 2,7%).



Рисунок 2. Схематическая локализация ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ.

*Общая ранняя эффективность* аблации составила 97,8% (182 пациента). 12 (6,5%) пациентам были выполнены ранние повторные вмешательства вследствие рецидива ЖЭС. У этих пациентов отмечалось смещение зоны ЖЭС в пределах ВОПЖ. Повторное воздействие во всех случаях было эффективно.

*Осложнения:* у одного пациента (0,53%) возник гемоперикард, что потребовало пункции перикарда по Марфану с дренированием. Данный пациент был выписан на 5 сутки после оперативного вмешательства. У двоих пациентов (1,1%) возникла гематома в месте пункции, которая была успешно разрешена.

*Отдаленная эффективность:* период наблюдения пациентов составил  $44,6 \pm 8,2$  месяцев. В течение периода наблюдения 2 (1,1%) пациентов умерли вследствие внесердечных причин. С 2 (1,1%) пациентами не удалось связаться через 24 месяца после оперативного вмешательства. Во время последнего контрольного обследования этих пациентов, все они имели синусовый ритм с отсутствием ЖЭС/ЖТ и каких-либо других аритмий по данным ЭКГ и ХМЭКГ. Отдаленная эффективность оперативного вмешательства составила 88,2% (164 пациента). 16 (8,6%) пациентам потребовалось выполнение повторных вмешательств. 2 (1,1%) пациента с рецидивами ЖЭС отказались от повторных процедур вследствие отсутствия симптоматики и эффективности ААП. Таким образом, общая эффективность оперативного лечения после нескольких процедур аблации составила 95,7%.

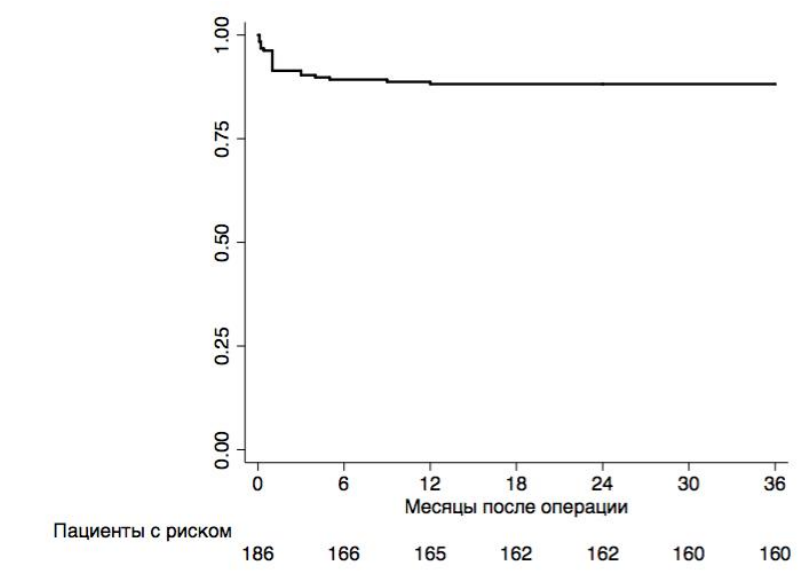


Рисунок 3. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ.



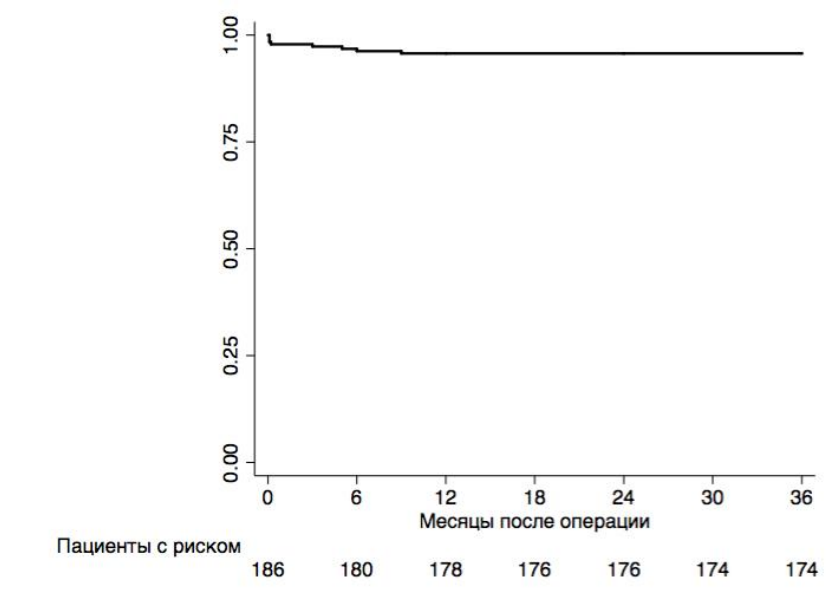


Рисунок 4. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ.

#### *Пациенты со сниженной ФВЛЖ*

Мы также провели сравнение данных пациентов, которые имели сниженную ФВЛЖ до оперативного лечения ( $n=54$ ;  $42\pm 2\%$ ) с пациентами, которые имели нормальную ФВЛЖ ( $n=132$ ;  $57\pm 3\%$ ). В конце периода наблюдения отсутствие ФК СН по NYHA наблюдалось у 27 (51%) пациентов со сниженной дооперационной ФВЛЖ и у 122 (94,6%) пациентов с нормальной дооперационной ФВЛЖ ( $p=0,001$  между группами и  $p=0,001$  по сравнению с дооперационными значениями в обеих группах). Количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ значительно уменьшилось в обеих группах по сравнению с дооперационными значениями ( $865\pm 643$  в сравнении с  $19611\pm 12954$  и  $815\pm 601$  в сравнении с  $19297\pm 12700$ , соответственно;  $p=0,001$ ). Средняя ФВЛЖ в конце периода наблюдения значительно увеличилась в группе пациентов со сниженной дооперационной ФВЛЖ и составила  $56\pm 5\%$  по сравнению с  $42\pm 2\%$  ( $p<0,001$ ). Отдаленная эффективность оперативного лечения у пациентов со сниженной и нормальной дооперационной ФВЛЖ составила 94,4% и 97,7%, соответственно ( $p=0,1$ ; таблица 1).

#### *Оценка предикторов неэффективности оперативного лечения*

По данным многофакторного анализа дооперационных данных и интраоперационных данных несоответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 3-х или более поверхностных отведениях, а также абсолютное опережение менее 20 мс явились независимыми предикторами ранних и отдаленных рецидивов (таблица 2)

	Пациенты с нормальной ФВЛЖ (n = 132)	Пациенты со сниженной ФВЛЖ (n =54)	Пациенты с нормальной ФВЛЖ (n = 129)	Пациенты со сниженной ФВЛЖ (n=53)	Р *
	До оперативного лечения		36 месяцев после операции		
ФК СН по NYHA, n (%)					
Отсутствие ФК	18 (13,6)	2 (3,7 )	122 (94,6) #	27 (51) #	0,001
I	107 (81,1)	19 (35,2)	4 (3,1) #	14 (26,4)‡	0,001
II	7 (5,3)	25 (46,3)	3 (2,3)‡	12 (22,6) #	0,001
III	0	8 (14,8)	0	0	
ЖЭС/ЖТ по данным 24-часового ХМЭКГ					
ЖЭС, количество	19297±12700	19611±12954	815±601 #	865±643 #	0,05
Устойчивая ЖТ, n (%)	32 (24,2)	9 (16,7)	0 #	0 #	
Неустойчивая ЖТ, n (%)	113 (85,6)	22 (40,7)	1 (0,8) #	0 #	0,8
Мономорфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	124 (94)	51 (94,4)	5 (3,9) #	2 (3,8) #	0,6
Полиморфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	7 (5,3)	4 (7,4)	0‡	1 (1,9)‡	0,8
ЖЭС/ЖТ, n (%)	41 (31,1)	20 (37)	1 (0,8) #	0 #	0,8
ФВЛЖ, %	57±3	42±2	59±3	56±5 #	0,01
ИКД, n (%)	11 (8,3)	10 (18,5)	11 (8,5)	10 (18,9)	0,001

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ с нормальной и сниженной ФВЛЖ в течение периода наблюдения.

	HR	95% ДИ	P
Возраст	0,9	0,97-1,08	0,4
Женский пол	0,6	0,34-1,72	0,51
II/III ФК СН по NYHA	1,0	0,64-1,92	0,62
Синкопе в анамнезе	0,8	0,89-1,02	0,74
Количество ЖЭС	1,0	0,98-1,04	0,82
Устойчивая ЖТ	0,7	0,94-1,01	0,65
Мономорфная ЖЭС/ЖТ	1,0	0,92-1,02	0,71
Полиморфная ЖЭС/ЖТ	0,9	0,99-1,04	0,78
ФВЛЖ	1,8	1,00-1,27	0,12
Абсолютное опережение менее 20 мс	2,8	1,42-6,72	0,008

	HR	95% ДИ	P
Относительное опережение менее 70 мс	1,1	0,98-1,24	0,27
Стимуляционное картирование/ 10 из 12 совпадений	2,2	1,2-5,74	0,01
Переднеперегородочная локализация ЖЭС/ЖТ	1,2	0,94-1,01	0,62
Заднеперегородочная локализация ЖЭС/ЖТ	0,8	0,95-1,07	0,75

Таблица 2. Результаты многофакторного регрессионного анализа для выявления предикторов рецидива ЖЭС/ЖТ после оперативного лечения.

### *Аблация желудочковых тахикардий из легочной артерии.*

Из 248 пациентов с желудочковыми тахикардиями в ПЖ, локализация ЖЭС/ЖТ из ЛА встречалась у 16 (6,5%) пациентов. Средний возраст пациентов составил  $36,5 \pm 20,2$  лет. 15 (93,7%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Жалобы на сердцебиение также являлись наиболее частыми симптомами перед оперативным лечением ( $n=12$ ; 75%). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $18371 \pm 12282$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 3 (18,8%) пациентов. По данным ЭКГ, все пациенты так же имели морфологию комплекса QRS -БЛНПГ с правограммой при ЖЭС/ЖТ с переходной зоной преимущественно в отведениях V3-V5.

*Интраоперационные данные:* Программная стимуляция желудочков была выполнена у 16 (100%) пациентов. У 15 (93,8%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, 1 (6,2%) пациент имел полиморфный характер ЖЭС. Активационное картирование было выполнено у всех пациентов. Относительное и абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков составило  $125,7 \pm 12,4$  мс и  $45,8 \pm 10,7$  мс. Стимуляционное картирование было выполнено только у 8 (50%) пациентов вследствие низкоамплитудного сигнала в ЛА и невозможности выполнения стимуляции с аблационного электрода над клапаном ЛА. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 7 (87,5%) из 8 пациентов, а у 1 (12,5%) пациента в 11-ти отведениях. Аблационные воздействия проводились над ( $n=4$ ; 25%) и под клапаном ЛА ( $n=12$ ; 75%). По данным навигационного картирования, места эффективной аблации находились на расстоянии  $1,4 \pm 0,5$  см над клапаном ЛА и  $1,2 \pm 0,4$  см под клапаном ЛА.

*Электрокардиографические данные* у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ и ЛА: амплитуда R- волны в нижних отведениях у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛА была значительна выше по сравнению с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ и составила во II стандартном отведении  $1,8 \pm 0,38$  мВ и  $1,56 \pm 0,28$  мВ, соответственно, ( $p=0,001$ ). Кроме того, 11 (68,8%) пациентов данной группы имели равную или увеличенную амплитуду Q-волны в отведении aVL по сравнению с aVR.

128 (68,8%) пациентов из группы ВОПЖ имели более выраженную амплитуду зубца Q в отведении aVR по сравнению с отведением aVL. При сравнении полярности в I стандартном отведении, в группе ЛА морфология QRS была представлена как QS (rS) у 10 (62,5%) пациентов, тогда как в группе ВОПЖ у 129 (69,4%) пациентов морфология QRS была представлена как R (Rs). Переходная зона у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВОПЖ чаще всего наблюдалась в отведении V4 (n=121; 65%), а у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛА - в отведении V3 (n=7; 43,8%;  $p=0,001$ ). Отношение амплитуды R/S в отведении V2 была значительно больше в группе ЛА по сравнению с группой ВОПЖ и составило  $0,38 \pm 0,32$  по сравнению с  $0,15 \pm 0,12$ , соответственно,  $p=0,01$ ).

*Общая ранняя эффективность* аблации составила 100 % (16 пациентов). В раннем послеоперационном периоде не было выявлено ни одного рецидива ЖЭС/ЖТ. ААП были отменены у всех пациентов.

*Осложнения:* у данной группы пациентов не было выявлено никаких послеоперационных осложнений.

*Отдаленная эффективность:* период наблюдения пациентов составил  $42,5 \pm 6,4$  месяцев. Данные в отдаленном периоде наблюдения были получены у всех пациентов. У одного пациента (6,2%) рецидив ЖЭС возник через 3 месяца после первичной аблации. При повторном вмешательстве также выполнена аблация под клапаном ЛА. За период наблюдения 24 месяца, у данного пациента не было рецидива ЖЭС/ЖТ. Таким образом, отдаленная эффективность у данной группы пациентов после всех процедур аблации составила 100%

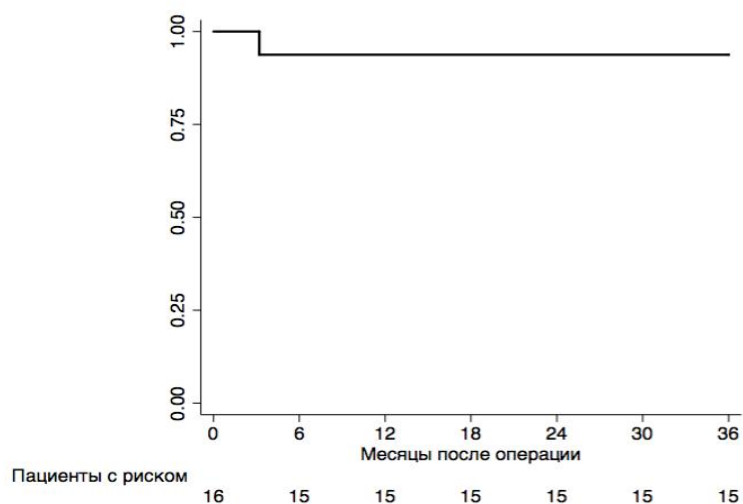


Рисунок 5. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛА.

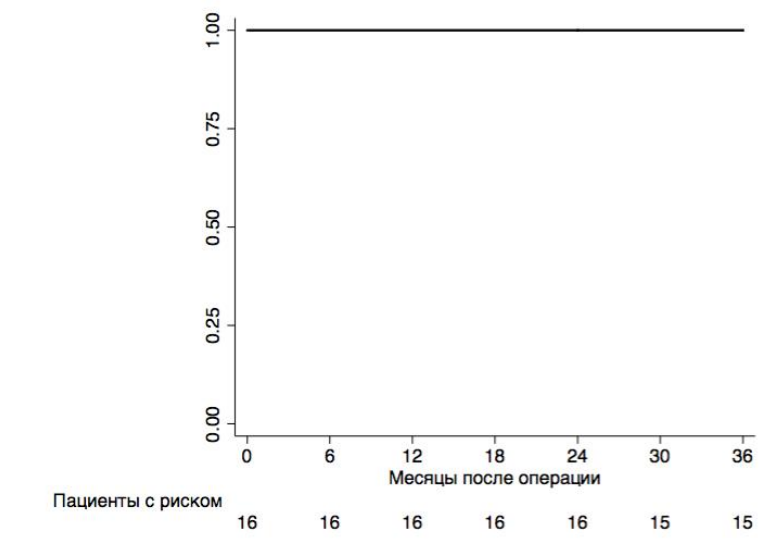


Рисунок 6. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛА.

#### ***Аблация желудочковых тахикардий из приточного отдела ПЖ.***

У 32 (12,9%) пациентов желудочковые тахикардии были выявлены в приточном отделе ПЖ. Средний возраст пациентов данной группы составил  $39,7 \pm 19,1$  лет. Симптомы СН I и II ФК по NYHA были выявлены у 20 (62,5%) и 5 (15,6%) пациентов, соответственно. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были жалобы на сердцебиение ( $n=25; 78,1\%$ ) и одышку при физической нагрузке ( $n=10; 31,2\%$ ). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $17642 \pm 13475$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 7 (21,9%) пациентов. По данным ЭКГ и ХМЭКГ у всех пациентов была также выявлена БЛНПГ при ЖЭС/ЖТ с право или левограммой и переходной зоной до V6. Средняя ФВЛЖ составила  $54 \pm 5\%$ . 4 (12,5%) пациентам был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор вследствие гемодинамически значимой ЖТ с синкопальными состояниями.

**Интраоперационные данные:** Мономорфная ЖТ была индуцирована у 12 (37,5%) пациентов. У 29 (90,6%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, 3 (9,4%) пациента имели полиморфный характер ЖЭС. Среднее количество точек для 3-D реконструкция эндокардиальной поверхности ПОПЖ составило  $37 \pm 11$ . У всех пациентов (100%) был выявлен нормальный эндокардиальный вольтаж в ПОПЖ. Относительное и абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков составило  $99,7 \pm 20,8$  мс и  $29,8 \pm 7,2$  мс. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 28 (87,5%) из 32 пациентов, у 3 (9,4%) в 11-ти отведениях, а у 1 (3,1%) пациента в 10-ти отведениях. Количество радиочастотных воздействий у данной группы пациентов составило  $10,6 \pm 3,2$  со временем рентгеноскопии и продолжительности процедуры  $6,6 \pm 2,8$  минут и  $59,7 \pm 10,2$

минуты, соответственно. У 20 (62,5%) пациентов ЖЭС/ЖТ была локализована в области трикуспидального клапана, а 12 (37,5%) пациентов имели ЖЭС/ЖТ в базальных отделах ПЖ. Среди пациентов с ЖЭС/ЖТ, локализованных в области трикуспидального клапана, 12 (60%) пациентов имели локализацию из свободной стенки, а 8 (40%) пациентов из септальной части.

*Электрокардиографические данные:* ЖЭС/ЖТ, локализованные в свободной стенке ПЖ имели более широкий QRS по сравнению с перегородочной локализацией (  $189 \pm 22$  мс и  $152 \pm 25$  мс, соответственно,  $p = 0,01$ ). Амплитуда S волны в отведениях V2 (  $1,97 \pm 0,5$  мс и  $1,2 \pm 0,84$  мс, соответственно,  $p = 0,009$ ) и V3 (  $2,1 \pm 0,9$  мс и  $1,2 \pm 0,94$  мс, соответственно,  $p = 0,008$  ) была глубже у пациентов с локализацией ЖЭС/ЖТ из свободной стенки по сравнению с перегородкой. Пациенты с локализацией ЖЭС/ЖТ из базальных отделов ПЖ чаще имели переходную зону в  $>V6$  по сравнению с клапанной локализацией ( $n=5$ ; 41,7%,  $n=2$ ; 10%, соответственно,  $p = 0,02$ ). У 6 (50%) пациентов с базальной локализацией ЖЭС/ЖТ комплекс QRS был отрицательный в нижних отведениях по сравнению с 4 (20%) пациентами с клапанной локализацией ( $p=0,02$ ). Амплитуда зубца R во II стандартном отведении была меньше у пациентов с базальной локализацией ЖЭС/ЖТ по сравнению с клапанной ( $0,25 \text{ мВ} \pm 0,19 \text{ мВ}$  и  $0,62 \pm 0,28 \text{ мВ}$ , соответственно;  $p=0,021$ ) так же как и зубца S в отведении aVR ( $0,24 \pm 0,17 \text{ мВ}$  и  $0,54 \pm 0,22 \text{ мВ}$ , соответственно;  $p=0,039$  )

*Общая ранняя эффективность* аблации составила 93,75 % (30 пациентов). У 2 (6,2) пациентов из данной группы аблация не проводилась, вследствие парагиссальной локализации ЖЭС (расстояние до пучка Гиса 0,2 мм) и высокого риска развития полной АВ-блокады. Так же у 1 пациента (3,1%) при локализации ЖЭС/ЖТ из свободной стенки, аблация была неэффективной. Данному пациенту была выполнена эффективная повторная процедура в раннем послеоперационном периоде.

*Осложнения:* у данной группы пациентов не было выявлено никаких послеоперационных осложнений.

*Отдаленная эффективность:* период наблюдения пациентов данной группы составил  $39,4 \pm 3,2$  месяца. Данные в отдаленном периоде наблюдения были получены у 31 (96,9%) пациента. С 1 (3,1%) пациентом не удалось связаться через 36 месяцев после оперативного вмешательства. Во время последнего контрольного обследования (24 месяца), он имели синусовый ритм с отсутствием ЖЭС/ЖТ и каких-либо других аритмий по данным ЭКГ и ХМЭКГ. У одного (3,1%) пациента отмечался рецидив ЖЭС через 3 месяца после оперативного лечения. При повторной процедуре - локализация ЖЭС была выявлена в области свободной части трикуспидального клапана, где проведена эффективная аблация. Таким образом, отдаленная эффективность оперативного вмешательства после одной процедуры аблации составила 87,5% ( 28 пациентов), а после повторных процедур - 93,8% (30 пациентов).

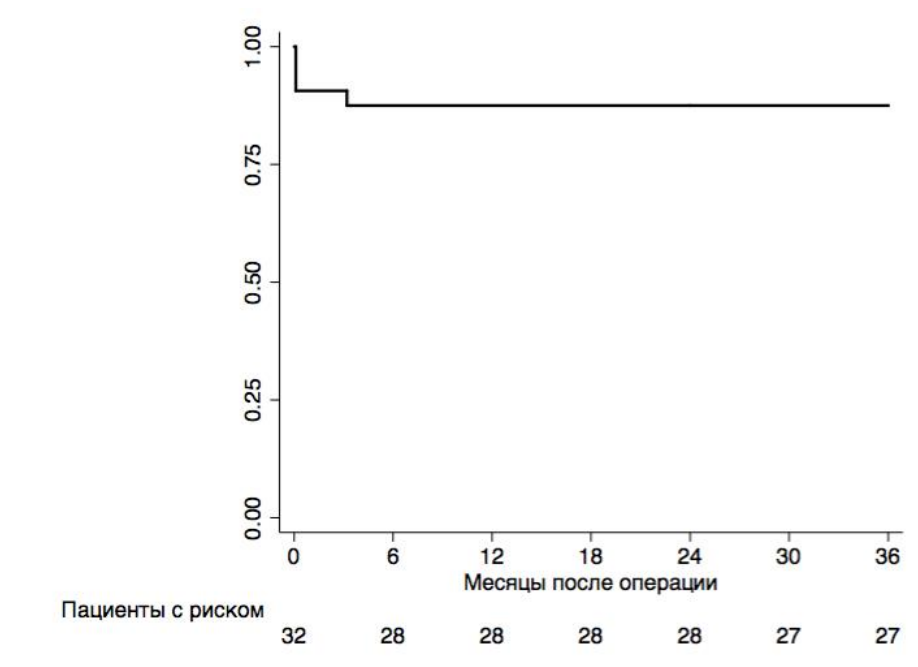


Рисунок 7. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры абляции без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПОПЖ.

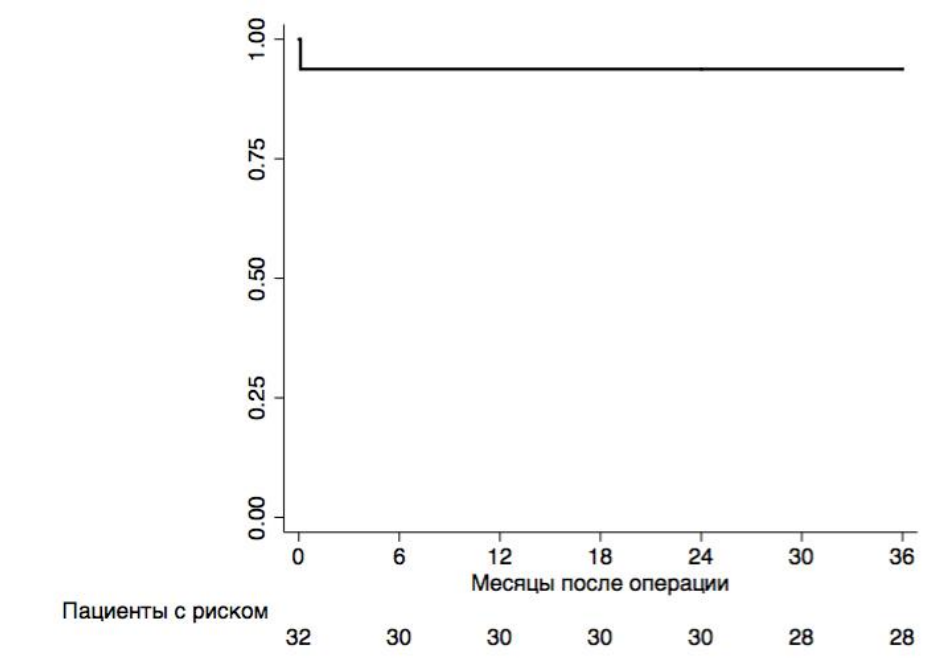


Рисунок 8 Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур абляции без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПОПЖ.

В конце периода наблюдения стандартная 12-ти канальная ЭКГ и результаты 24-часового ХМЭКГ были получены у 30 (93,8%) пациентов. 28 (93,3%) пациентов имели синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ, у 1 (3,3%) пациента была зарегистрирована пароксизмальная ФП. Среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ составило  $785 \pm 602$  (диапазон от 2 до 7000) по сравнению с  $17642 \pm 13475$  до оперативного лечения ( $p < 0,001$ ; ).



Кроме того, у 27 (90%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 6 (18,8%) пациентами до оперативного лечения (( $p < 0,001$ ))

### ***Абляция желудочковых тахикардий из папиллярных мышц ПЖ.***

В данную группу было включено 14 пациентов ( 8 женщин) со средним возрастом  $40,6 \pm 20,1$  лет. 13 (92,9%) пациентов имели симптомы СН NYHA. Жалобы на сердцебиение присутствовали у (n=10; 71,5%) пациентов перед оперативным лечением. Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $18221 \pm 12592$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 4 (28,6%) пациентов. По данным ЭКГ и ХМЭКГ у всех пациентов была выявлена БЛНПГ при ЖЭС/ЖТ с, паттерна зубца R в отведении V1 (rS, QS) и переходной зоны от наибольшего негативного зубца S к наибольшему позитивному зубцу R в прекардиальных отведениях. Средняя ФВЛЖ составила  $54 \pm 6\%$ . 3 (21,4%) пациентам был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор по причине гемодинамически значимой ЖТ с синкопальными состояниями. Медикаментозная терапия была неэффективна у всех (100%) пациентов.

*Итраоперационные данные:* Мономорфная ЖТ была индуцирована у 6 (42,9%) пациентов. У 13 (92,9%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, 1 (7,1%) пациент имели полиморфный характер ЖЭС. Среднее количество точек для 3-D реконструкция эндокардиальной поверхности ПМ/ВПЖ составило  $42 \pm 10$ . Средняя амплитуда электрограммы желудочков в месте локализации аритмии на синусовом ритме была  $2,4 \pm 1,2$  мВ. Относительное и абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков составило  $71,4 \pm 4,5$  мс и  $29,4 \pm 5,9$  мс. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 12 (85,6%) из 14 пациентов, у 2 (4,3%) в 11-ти отведениях, а у 1 (7,1%) пациента в 10-ти отведениях. Средняя ширина комплекса QRS при ЖЭС/ЖТ из ПМПЖ составила  $165 \pm 26$  мс. Среднее количество радиочастотных воздействий у данной группы пациентов составило  $12,9 \pm 4,6$  со временем рентгеноскопии и продолжительности процедуры  $8,4 \pm 2,5$  минут и  $79,4 \pm 9,6$  минуты, соответственно. Анатомическая локализация ЖЭС/ЖТ в данной группе была представлена следующим образом: задняя папиллярная мышца (n= 5; 35,7%) , передняя папиллярная мышца (n= 8; 57,1%) или в перегородочной мышце (n=1;7,1%) .

*Общая ранняя эффективность* абляции составила 92,9% (13 пациентов). У 1 (7,1%) пациента с локализацией ЖЭС в области передней папиллярной мышце абляция была неэффективной вследствие эпикардиального расположения очага аритмии. В раннем послеоперационном периоде у 1 пациента (7,1%) возник рецидив ЖЭС, по поводу чего на 2-е сутки после первичной процедуры ему была выполнена эффективная повторная процедура (локализации ЖЭС в области задней папиллярной мышце). У 13



(92,8%) пациентов ААТ была отменена. Таким образом, общая ранняя эффективность аблации составила 92,9 % (13 пациентов).

*Осложнения:* У данной группы пациентов не было выявлено никаких послеоперационных осложнений.

*Отдаленная эффективность* оперативного вмешательства после одной процедуры аблации составила 78,6% (11 пациентов; рисунок 9 ), а после повторных процедур - 92,9% (13 пациентов; рисунок 10). Период наблюдения пациентов данной группы составил  $40,4 \pm 2,5$  месяцев. Данные в отдаленном периоде наблюдения были получены у 14 (100%) пациентов. У одного (7,1%) пациента отмечался рецидив ЖЭС через 1,5 месяца после оперативного лечения. При повторной процедуре - локализация ЖЭС была выявлена в области задней папиллярной мышцы, где проведена эффективная аблация.

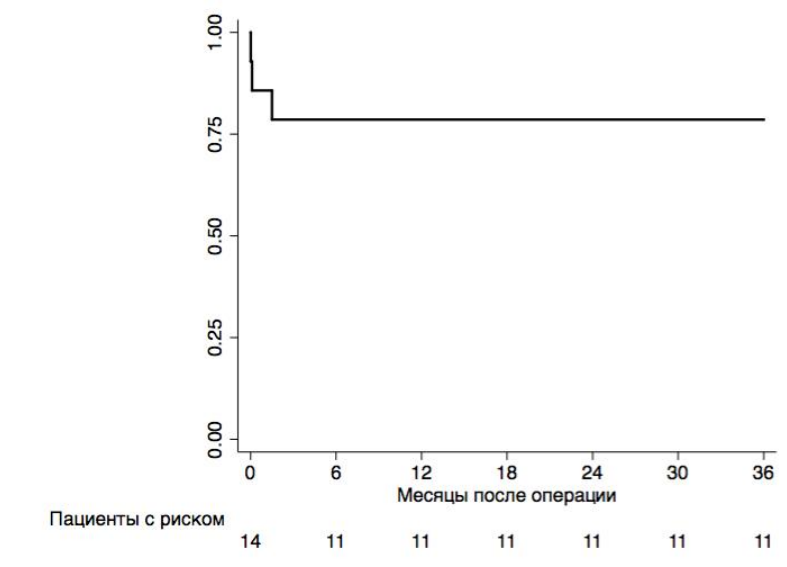


Рисунок 9. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМ/ВППЖ.

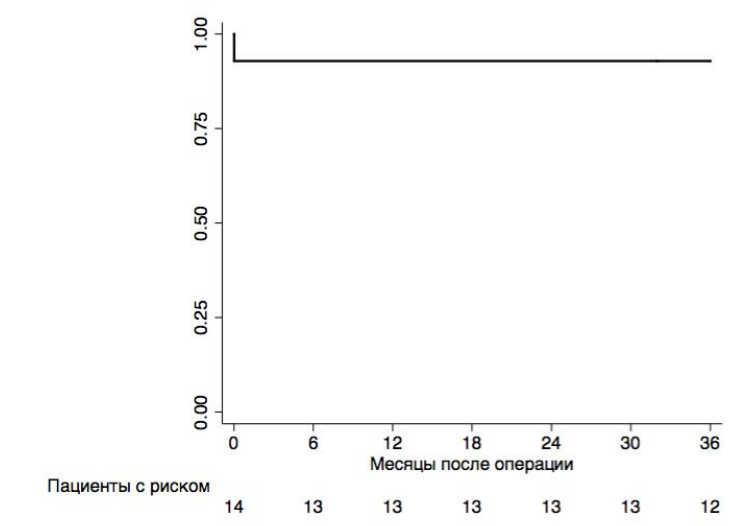


Рисунок 10. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМ/ВППЖ.

В конце периода наблюдения стандартная 12-ти канальная ЭКГ и результаты 24-часового ХМЭКГ были получены у 13 (92,9%) пациентов. У одного пациента (7,1) последнее контрольное наблюдение было проведено через 24 месяца после оперативного вмешательства 12 (92,4%) пациентов имели синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ. Среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ составило  $715 \pm 659$  (диапазон от 2 до 6900) по сравнению с  $18221 \pm 12592$  до оперативного лечения ( $p < 0,001$ ; ). Кроме того, у 11 (84,6%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 1 (7,1%) пациентом до оперативного лечения ( $p < 0,001$ )

*Отдаленная эффективность аблации желудочковых тахикардий из ПЖ*

Общая отдаленная эффективность оперативного вмешательства (после одной процедуры аблации) в группе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ составила 87,9% (218 пациентов; рисунок 11) Общая отдаленная эффективность после одной всех процедур аблации составила 95,6% (237 пациентов; рисунок 12)

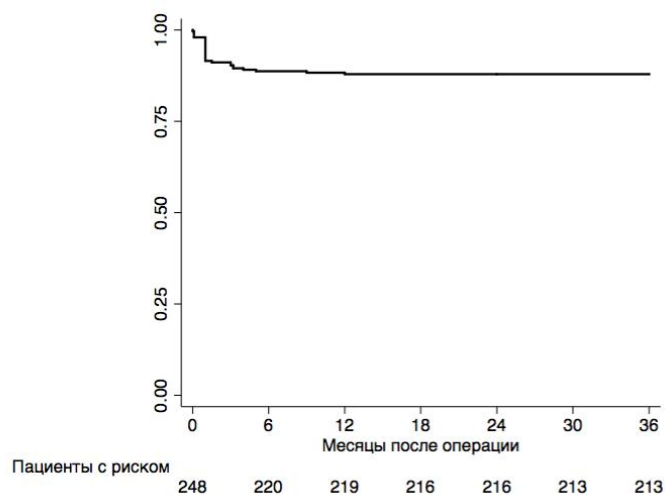


Рисунок 11. Общая отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ.

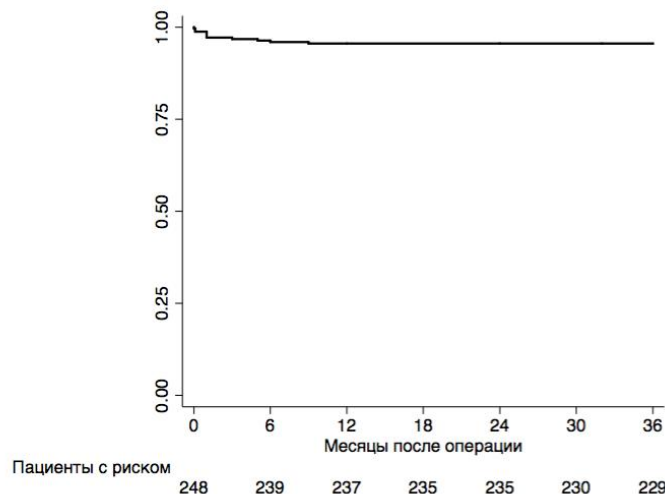


Рисунок 12. Общая отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ.

В конце периода наблюдения у 201 (83,4%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 28 (11,2%) пациентами до оперативного лечения ( $p=0,001$ ). Отсутствие жалоб после оперативного лечения наблюдалось у 220 (91,2%) пациентов по сравнению с 62 (25%) до операции ( $p=0,001$ ). Кроме того, среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ через 36 месяцев после оперативного лечения составило  $781 \pm 632$  по сравнению с  $18442 \pm 12819$  перед оперативным лечением.

Таким образом, радиочастотная абляция желудочковых тахикардий из ПЖ позволяет сохранить синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ у 87,9% пациентов после одного оперативного вмешательства и у 95,6% после повторных вмешательств в течение длительного периода наблюдения.

### Абляция желудочковых тахикардий из левого желудочка

В данную группу было включено 132 пациентов с ЖЭС или ЖТ с морфологией БПНПГ с преимущественным смещением электрической оси влево. По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ЛЖ были разделены на 3 группы: синусы Вальсальвы (СВ;  $n=79$ ), митрально-аортальный контакт и митральный клапан (МАК/МК;  $n=21$ ), папиллярные мышцы ЛЖ и ножки пучка Гиса (фасцикулярные ЖЭС/ЖТ; ПМЛЖ/НПГ;  $n=32$ ). Схема исследования представлена на рисунке 13.



Рисунок 13. Схема исследования пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ

Дизайн исследования: проспективное, наблюдательное, открытое  
 Критерии включения: пациенты с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ по данным ЭКГ и 24-часового ХМЭКГ, неэффективность ААП или нежелание пациента принимать ААП, показания к катетерной абляции, согласно рекомендациям.

Критерии исключения: Структурные заболевания сердца, открытые вмешательства на сердце и сосудах в анамнезе, инфаркт миокарда в анамнезе.

Первичная конечная точка: отсутствие ЖЭС/ЖТ в течение отдаленного периода наблюдения.

Вторичные конечные точки: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМЭКГ более 5000.

Средний возраст пациентов данной группы составил  $42,9 \pm 20,7$  лет (диапазон от 12 до 65). 55 % пациентов были женщины. 111 (84,1%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Артериальная гипертензия и сахарный диабет присутствовали у 12 (9,1%) и 4 (3%) пациентов, соответственно. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были: жалобы на сердцебиение ( $n=102; 77,3\%$ ), одышку при физической нагрузке ( $n=45; 34,1\%$ ), загрудинная боль/дискомфорт ( $n=34; 25,8\%$ ), пресинкопе ( $n=18; 13,6\%$ ), синкопе ( $n=13; 9,8\%$ ). 32 (24,2%) пациента были асимптоматичны относительно ЖЭС, однако показаниями для операции явилось увеличение левых отделов сердца вследствие начальной стадии эктопии-индуцированной кардиомиопатии и нежелание пациента длительно принимать ААП. По данным трансторакальной ЭХОКГ у 14 пациентов (10,6%) пациентов было снижение ФВЛЖ, которая составила в среднем  $47 \pm 3\%$ . Среднее количество ЖЭС по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $19832 \pm 11598$  (от 2700 до 39000). Кроме того, наряду с ЖЭС, у 46 (34,8%) пациентов были выявлены пробежки мономорфной ЖТ. 20 (15,2%) пациентам до или после процедуры аблации был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор в связи с устойчивой ЖТ и синкопальными состояниями в анамнезе. Медикаментозная терапия была неэффективна у 132 (100%) пациентов.

#### *Аблация желудочковых тахиаритмий из синусов Вальсальвы*

В данное исследование было включено 79 пациентов (46 женщин), средний возраст которых составил  $40,6 \pm 21,8$  лет (диапазон от 12 до 58). 66 (83,5%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были жалобы на сердцебиение ( $n=60; 76\%$ ). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $20789 \pm 12432$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 17 (21,5%) пациентов. По данным ЭКГ и ХМЭКГ у всех пациентов была выявлена БПНПГ при ЖЭС/ЖТ с преимущественно левограммой и переходной зоной в до V4. Средняя ФВЛЖ составила  $55 \pm 8\%$ . 11 (13,9%) пациентам был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор вследствие гемодинамически значимой ЖТ с синкопальными состояниями. Медикаментозная терапия была неэффективна у 186 (100%) пациентов и включала в себя прием бета-блокаторов или соталола ( $n=39; 49,4\%$ ), пропафенона или этацизизна ( $n=19; 24\%$ ), амиодарона ( $n=17; 21,5\%$ ). По локализации ЖЭС/ЖТ в ВОЛЖ были выделены следующие отделы: левый синус Вальсальвы ( $n=71; 89,9\%$ ), правый синус Вальсальвы ( $n=8; 10,1\%$ ).

*Интраоперационные данные:* Программная стимуляция желудочков была выполнена у 79 (100%) пациентов. Стабильная, мономорфная, гемодинамически устойчивая ЖТ была индуцирована у 25 (31,6%) пациентов. У 75 (94,9%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, в то время как у 5 (6,3%) пациентов был выявлен полиморфный характер ЖЭС/ЖТ. Среднее количество точек для 3-D реконструкция ВОЛЖ и СВ составило  $21 \pm 5$ . Относительное опережение составило  $114,6 \pm 32,8$  мс. Абсолютное опережение составило  $39,8 \pm 9,7$  мс. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 69 (87,3%) пациентов, у 9 (11,4%) пациентов в 11-ти отведениях и у 1 (1,3%) пациентов в 10-ти отведениях. Среднее количество радиочастотных воздействий составило  $3,2 \pm 1,5$  со средним временем рентгеноскопии и продолжительностью процедуры  $7,6 \pm 4,2$  минут и  $59,5 \pm 12,6$  минут, соответственно.

*Общая ранняя эффективность* оценивалась как отсутствие ЖЭС (менее 5000/сутки) или пароксизмов ЖТ в течение 72 часов после оперативного лечения по данным ЭКГ и 24-часового ХМЭКГ, и составила 97,5 % (77 пациентов).

*Осложнения:* У одного пациента (1,3%) возникла гематома в месте пункции бедренной артерии, которая была успешно разрешена. Кроме того, у одного пациента (1,3%) при воздействии со стороны левого СВ на расстоянии 1 см от устья левой коронарной артерии возникло транзитное поднятие сегмента ST после воздействия, с последующим его снижением до изолинии в течение 5 минут. При контрольной коронарографии левой коронарной артерии каких-либо стенозов не было выявлено.

*Отдаленная эффективность:* Период наблюдения пациентов составил  $46,6 \pm 9,4$  месяцев. В течение периода наблюдения с 2 (2,5%) пациентами не удалось связаться через 30 месяцев после оперативного вмешательства. Во время последнего контрольного обследования этих пациентов, все они имели синусовый ритм с отсутствием ЖЭС/ЖТ и каких-либо других аритмий по данным ЭКГ и ХМЭКГ. У 3 (3,8%) пациентов через 3 месяца после первичной процедуры аблации имелись показания к выполнению повторных вмешательств. 1 (1,3%) пациент с рецидивом ЖЭС отказались от повторного вмешательства вследствие отсутствия симптоматики и эффективности ААП. Среднее время рецидивов ЖЭС/ЖТ и время до повторного вмешательства составило  $5,2 \pm 1,2$  месяца и  $6,2 \pm 1,1$  месяцев, соответственно. У 2 двух пациентов, которым выполнялись повторные вмешательства, рецидивы ЖЭС/ЖТ оказались той же морфологии, что и при первичной процедуре аблации. У данных пациентов проводилось картирование как ВОПЖ, так и СВ, и аблационное воздействие проводилось со стороны СВ. Таким образом, общая эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП оставила 93,7% (74 пациента), а после повторных процедур - 96,2% (76 пациентов). Все эти пациенты не принимали ААП.

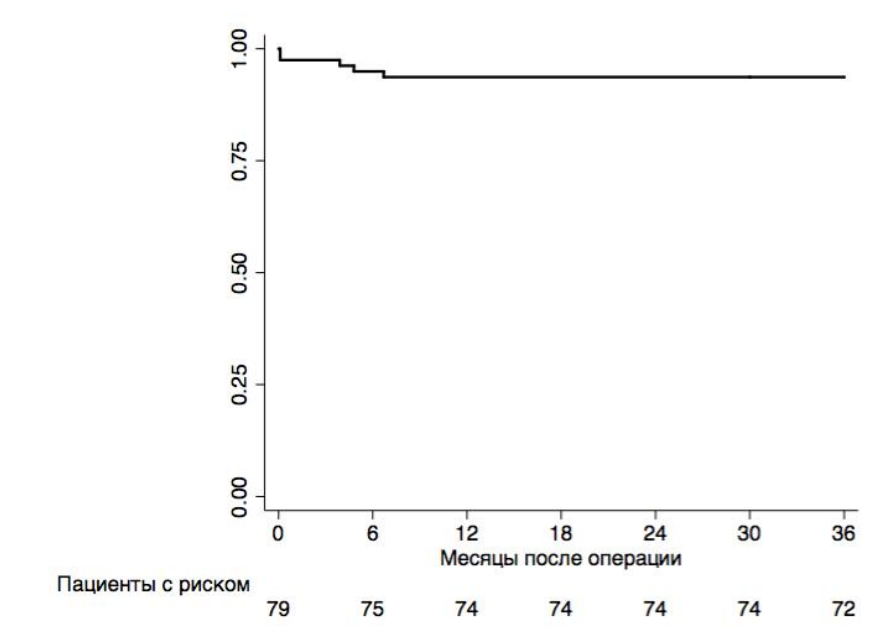


Рисунок 14. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из СВ.

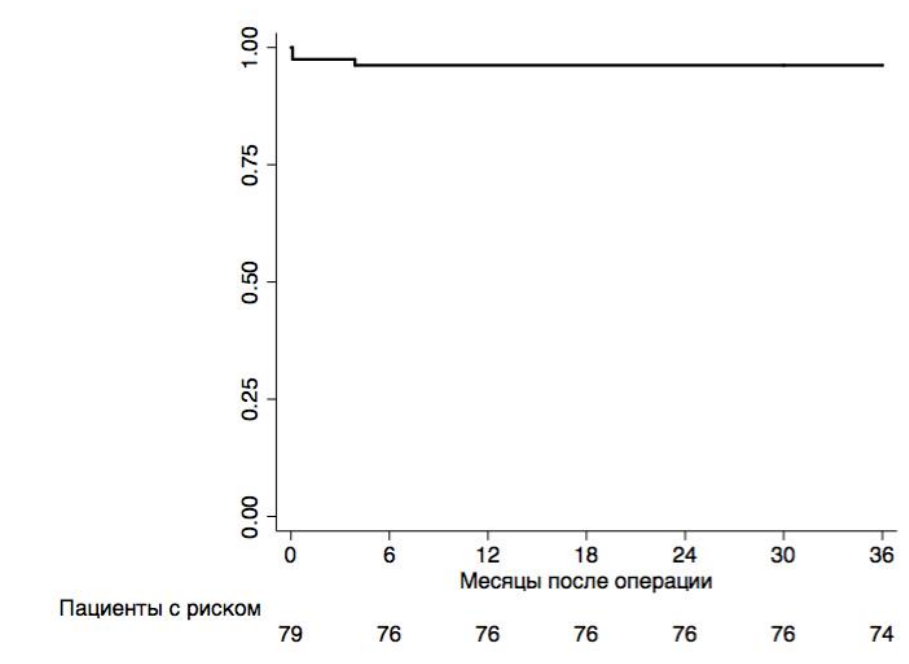


Рисунок 15. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из СВ.

*Аблация желудочковых тахикардий из области митрально-аортального контакта и митрального клапана.*

Из 132 пациентов с желудочковыми тахикардиями в ЛЖ, локализация ЖЭС/ЖТ из МАК и МК встречалось у 9 (6,8%) и 12 (9,1%) пациентов,

соответственно. Средний возраст пациентов составил  $44,2 \pm 19,4$  лет. 19 (90,5%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Жалобы на сердцебиение также являлись наиболее частыми симптомами перед оперативным лечением ( $n=17$ ; 80,1%). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $18946 \pm 10948$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 4 (19%) пациентов. По данным ЭКГ, все пациенты так же имели морфологию БПНПГ при ЖЭС/ЖТ с переходной зоной преимущественно в отведениях V1-V2.

#### *Электрокардиографические данные у пациентов с ЖЭС/ЖТ из МК и МАК*

*Пациенты с ЖЭС/ЖТ из МК:* По локализации, пациенты с ЖЭС/ЖТ из МК были разделены на 3 группы: передне-латеральная часть МК ( $n=7$ ; 58%), задняя часть МК ( $n=2$ ; 16,7%) и задне-септальная часть МК ( $n=3$ ; 14,3%). У всех пациентов данной группы во время ЖЭС/ЖТ комплекс QRS имел морфологию БПНПГ с обязательным наличием зубца S в отведении V6. Ширина комплекса QRS составила в среднем  $153 \pm 9$  мс (диапазон  $132 \pm 192$  мс) с интервалом сцепления  $485 \pm 85$  мс (диапазон  $345 \pm 580$  мс). У всех пациентов, переходная зона наблюдалась в отведениях V1-V2. А именно, у 10 (83,3%) пациентов в отведении V1 и у 2 (16,7%) пациентов в отведении V2. У всех пациентов (100%) наблюдался монофазный зубец R или Rs в отведениях с V2 по V6, а зубец R(r) присутствовал в отведении V6. У пациентов с локализацией ЖЭС/ЖТ в области передне-латеральной части МК, полярность комплекса QRS была всегда положительна в нижних отведениях и отрицательная в I отведении и aVL. Напротив, у пациентов с локализацией ЖЭС/ЖТ в области задней и задне-септальной части МК, полярность QRS была отрицательная в нижних отведениях и положительная в I отведении и aVL. Так же, у всех пациентов с локализацией ЖЭС/ЖТ в области задней части МК комплекс QRS был представлен зубцами Rs наблюдался в I отведении и зубцом R в отведении V1. Однако, у пациентов с ЖЭС/ЖТ из задне-септальной части МК комплекс QRS всегда был представлен монофазным зубцом R в I отведении и отрицательным компонентом (qR, qr, rS, rs, QS) в отведении V1.

*Пациенты с ЖЭС/ЖТ из МАК:* Переходная зона для пациентов с ЖЭС/ЖТ из МАК находилась в отведениях V1 или V2. Так же у всех пациентов данной группы определялся монофазный зубец R без зубца S во всех грудных отведениях. Ширина комплекса QRS составила  $182 \pm 24$  мс с амплитудой R-волны в отведениях II, III и aVF равной  $2,1 \pm 0,2$  мВ,  $1,9 \pm 0,1$  мВ и  $2,0 \pm 0,1$  мВ, соответственно.

*Интраоперационные данные:* Программная стимуляция желудочков была выполнена у 21 (100%) пациента. У 20 (95,2%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, 1 (4,8%) пациент имел полиморфный характер ЖЭС. Активационное картирование было выполнено у всех пациентов. Абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков для пациентов с ЖЭС/ЖТ из МАК составило  $36,2 \pm 14,1$  мс по

сравнению с  $28,5 \pm 15,4$  мс для пациентов с ЖЭС/ЖТ из МК ( $p=0,03$ ). Стимуляционное картирование так же проводилось у всех пациентов. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 19 (90,5%) из 21 пациентов, а у 2 (9,5%) пациентов в 11-ти отведениях. Среднее количество радиочастотных воздействий в группе МАК/МК составило  $4,8 \pm 1,6$ .

*Общая ранняя эффективность* аблации составила 100 % (21 пациент). В раннем послеоперационном периоде не было выявлено ни одного рецидива ЖЭС/ЖТ. ААП были отменены у всех пациентов с эффективной аблацией.

*Осложнения:* У данной группы пациентов не было выявлено никаких послеоперационных осложнений. Не было ни одного случая спазма или повреждение коронарных артерии.

*Отдаленная эффективность:* Период наблюдения пациентов составил  $38,6 \pm 7,4$  месяцев. Данные в отдаленном периоде наблюдения были получены у 20 (95,2%) пациентов. С одним (4,8%) пациентом не удалось связаться в период контрольного наблюдения 36 месяцев. На контрольном обследовании через 24 месяца после оперативного вмешательства у данного пациента отсутствовали ЖЭС/ЖТ. У одного пациента (4,8%) из группы МАК рецидив ЖЭС возник через 4,5 месяца после первичной аблации. При повторном вмешательстве также выполнена эффективная аблация в области МАК и левого СВ. За период наблюдения 24 месяца, у данного пациента не было рецидива ЖЭС/ЖТ. Отдаленная эффективность аблации ЖЭС/ЖТ из МАК/МК после одной процедуры аблации без приема ААП составила 95,2% (20 пациентов; рисунок 16), а после повторной процедуры аблации - 100% (21 пациент; рисунок 17).

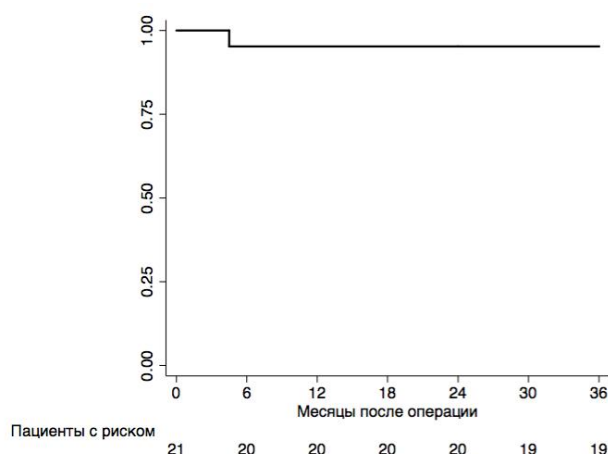


Рисунок 16. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из МАК/МК.



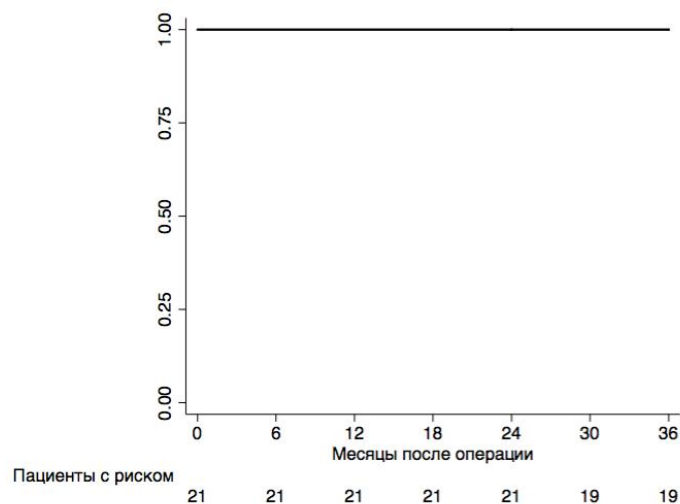


Рисунок 17. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из МАК/МК.

В конце периода наблюдения стандартная 12-ти канальная ЭКГ и результаты 24-часового ХМЭКГ были получены у 20 (95,2%) пациентов. Все пациенты имели синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ. Среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ составило  $716 \pm 649$  (диапазон от 5 до 3200) по сравнению с  $18946 \pm 10948$  до оперативного лечения ( $p < 0,001$ ). У 18 (90%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 2 (9,5%) пациентами до оперативного лечения.

#### *Аблация желудочковых тахикардий из ПМЛЖ/НПП.*

У 32 (24,2%) пациентов желудочковые тахикардии были выявлены в областях ПМЛЖ/НПП. Средний возраст пациентов данной группы составил  $43,8 \pm 10,9$  лет. Симптомы СН по NYHA были выявлены у 26 (81,2%) пациентов. Наиболее частыми симптомами перед оперативным вмешательством были жалобы на сердцебиение ( $n=25$ ; 78,1%) и одышку при физической нагрузке ( $n=12$ ; 37,5%). Среднее количество желудочковых экстрасистол по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ составило  $19765 \pm 11414$ . Устойчивая ЖТ были зафиксированы у 6 (18,8%) пациентов. По данным ЭКГ и ХМЭКГ у всех пациентов была выявлена БПНПГ при ЖЭС/ЖТ с переходной зоной от V3 до V6. Средняя ФВЛЖ составила  $54 \pm 9\%$ . 7 (21,8%) пациентам был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор вследствие гемодинамически значимой ЖТ с синкопальными состояниями. Наиболее часто принимаемыми ААП были бета-блокаторы и амиодарон ( $n=20$ ; 62,5%). По локализации в данной группе ЖЭС/ЖТ были распределены следующим образом: передняя папиллярная мышца ЛЖ ( $n=7$ ; 21,9%), задняя папиллярная мышца ЛЖ ( $n=12$ ; 37,5%), передняя ветвь левой ножки пучка Гиса ( $n=5$ ; 15,6%), задняя ветвь левой ножки пучка Гиса ( $n=7$ ; 21,9%). ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ встречалось у 19 (14,4%) из 132 пациентов. В структуре

данной локализации, ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ наблюдалась у 7 (36,8%) из 19 пациентов, а у 12 (63,2%) пациентов из ЗПМЛЖ.

*Электрокардиографические особенности пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ:* У всех пациентов с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ морфология QRS была представлена по типу БПНПГ с отклонением оси вправо, переходной зоной в V5-V6, наличием qR или qr в отведении aVR и rS в отведении V6. Также у всех пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЗПМЛЖ морфология комплекса QRS при ЖЭС/ЖТ была представлена БПНПГ, однако электрическая ось была отклонена вправо у 9 пациентов, а влево у 3 пациентов. Переходная зона была выявлена у 7 пациентов в отведении V5, у 3 - в V6 и у двух в V3 и V4. Средняя продолжительность QRS во время ЖЭС/ЖТ у пациентов с локализацией из ППМЛЖ составила  $165 \pm 12$  мс по сравнению с  $156 \pm 11$  мс с локализацией из ЗПМЛЖ ( $p=0,62$ ).

*Интраоперационные данные пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ:* Программная стимуляция желудочков, активационное и стимуляционное картирование было выполнено у всех пациентов (100%). Во время учащающей или программной стимуляции, мономорфная ЖТ была индуцирована у 9 (47,4%) из 19 пациентов. У 17 (89,5%) пациентов была выявлена одна морфология ЖЭС/ЖТ, 2 (10,5%) пациента имели полиморфный характер ЖЭС. У всех 19 пациентов определялся нормальный AN и NV интервал, так же как и эндокардиальный вольтаж ЛЖ. Среднее количество точек для 3-D реконструкция эндокардиальной поверхности ЛЖ составило  $45 \pm 17$  в группе ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ и  $42 \pm 14$  из ЗПМЛЖ ( $p=0,78$ ). Относительное и абсолютное опережение (V-QRS) в точке наиболее ранней активации желудочков составило  $62 \pm 4$  мс и  $32 \pm 5$  мс для пациентов с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ и  $58 \pm 3$  мс и  $29 \pm 4$  мс для ЖЭС/ЖТ из ЗПМЛЖ, соответственно ( $p=0,74$ ). Кроме того, ни у одного из 19 пациентов не было выявлено предсердной активности во время синусового ритма или ЖЭС/ЖТ. По данным стимуляционного картирования соответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 16 (84,2%) из 19 пациентов (10 пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЗПМЛЖ и 6 из ППМЛЖ), у 2 (10,5%) в 11-ти отведениях (2 пациент с ЖЭС/ЖТ из ЗПМЛЖ), а у 1 (5,3%) пациента с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ в 10-ти отведениях. Переход ЖЭС в ЖТ (разогрев) или купирование ЖТ во время аблации наблюдалось у всех 19 пациентов. Среднее количество радиочастотных воздействий у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ и ЗПМЛЖ составило  $18,9 \pm 3,5$  и  $20,4 \pm 2,5$  минуты, соответственно ( $p=0,35$ ). Время рентгеноскопии и продолжительности процедуры у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ составило  $9,6 \pm 3,4$  минуты и  $110, \pm 25,7$  минут по сравнению с  $11,5 \pm 4,1$  минуты и  $118,3 \pm 32,6$  минут из ЗПМЛЖ, соответственно ( $p=0,5$  и  $p=0,4$ ).

ЖЭС/ЖТ из НПГ была выявлена у 13 (9,8%) из 132 пациентов. В структуре данной локализации, ЖЭС/ЖТ из ПВЛНПГ наблюдалась у 5 (38,5%) из 13 пациентов, а у 7 (61,5%) пациентов из ЗВЛНПГ.

*Сравнительные электрокардиографические особенности пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ и ПМЛЖ:* У всех пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ морфология комплекса QRS в отведении V1 была представлена rSR. В то время как у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ морфология комплекса QRS в данном отведении была представлена R или qR. Комплекс QRS у всех пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ имел морфологию БПНПГ с типичными левым передним или задним гемиблоком включая дискретные волны Q в отведениях I и AVL или III, II, и AVF, соответственно. Аритмии локализованные в ЗПМЛЖ характеризовались БПНПГ с вертикальной осью, аритмии из ППМЛЖ отличались горизонтальной осью. Дискретная волна Q отсутствовала во всех случаях (13 пациентов). Аритмии из ПМЛЖ имели более широкий комплекс QRS по сравнению с аритмиями из НПГ ( $161 \pm 12$  мс по сравнению с  $127 \pm 11$  мс,  $p = 0,004$ ).

*Сравнение интраоперационных данных пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ и ПМЛЖ:* Абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков у пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ составило  $45 \pm 9$  мс по сравнению с  $31 \pm 5$  мс для ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ ( $p = 0,004$ ). При ЖЭС/ЖТ из НПГ в зонах эффективной аблации всегда регистрировались потенциалы волокон Пуркинье. При локализации ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ потенциалы волокон Пуркинье регистрировались только у 8 (42,1%) из 19 пациентов как во время синусового ритма так и во время аритмии. Потенциалы волокон Пуркинье во время синусового ритма у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ регистрировалась на  $9 \pm 4$  мс после начала комплекса QRS, тогда как при желудочковых аритмиях из НПГ потенциалы опережали комплекс QRS на  $32 \pm 9$  мс. По данным стимуляционного картирования соответствия морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12-ти поверхностных отведениях было выявлено у 12 (92,3%) из 13 пациентов, у 1 (7,7%) пациента - в 11-ти отведениях. Переход ЖЭС в ЖТ (разогрев) или купирование ЖТ во время аблации наблюдалось также у всех 13 пациентов данной группы. Среднее количество радиочастотных воздействий у пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ составило  $8,2 \pm 3,5$  минуты по сравнению с  $19 \pm 3$  минутами у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ ( $p = 0,01$ ). Время рентгеноскопии и продолжительности процедуры у пациентов с ЖЭС/ЖТ из НПГ составило  $6,9 \pm 3,2$  минуты и  $82,8 \pm 25,7$  минут по сравнению с  $10,2 \pm 4$  минуты и  $114,3 \pm 29$  минут из ПМЛЖ ( $p = 0,07$  и  $0,04$ , соответственно).

*Общая ранняя эффективность* аблации составила 90,6 % (29 пациентов). 1 (3,2%) пациенту с ЖЭС/ЖТ из ППМЛЖ было выполнено раннее эффективное повторное вмешательство вследствие рецидива ЖЭС с расширенным воздействием в области ППМЛЖ. ААП были отменены у всех пациентов с эффективной аблацией.

*Осложнения:* У 1 (3,2) пациента с ЖЭС/ЖТ из НПГ отмечалось постпункционная гематома, которая была разрешена с помощью дополнительной компрессии в месте пункции. Каких-либо других осложнений не было выявлено пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ/НПГ.

*Отдаленная эффективность:* Период наблюдения пациентов данной группы составил  $40,8 \pm 4,6$  месяцев. Данные в отдаленном периоде наблюдения были получены у всех 32 пациентов. У 3 пациентов (9,4%) пациентов отмечался рецидив ЖЭС через 3 месяца после оперативного лечения. 1 пациент отказался от повторного вмешательства вследствие улучшения переносимости ЖЭС и эффективности ААП. Двоим пациентам было выполнено повторное вмешательство (1 пациенту с ЖЭС/ЖТ из НПГ, 1 из ЗПМЛЖ). При повторных процедурах локализация ЖЭС была прежней и было выполнено успешное расширенное воздействие в данных областях. У данных пациентов при контрольном наблюдении в течение следующих 24 месяцев отсутствовала ЖЭС. Таким образом, отдаленная эффективность оперативного вмешательства после одной процедуры абляции составила 81,3% (26 пациентов; рисунок 18), а после повторных процедур - 90,6% (29 пациентов; рисунок 19).

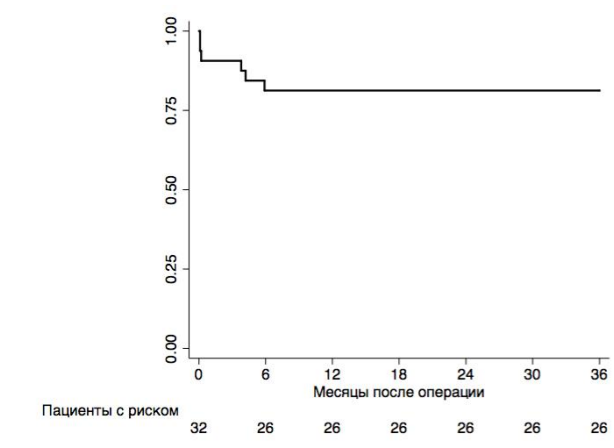


Рисунок 18. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры абляции без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ/НПГ.

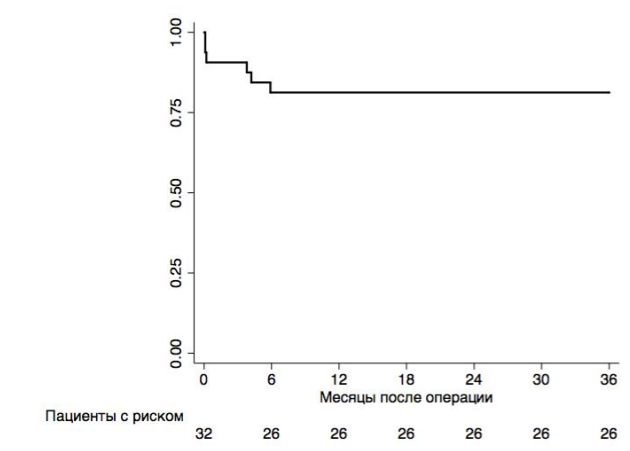


Рисунок 19. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторной процедуры абляции без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПМЛЖ/НПГ.

### *Отдаленная эффективность аблации желудочковых тахикардий из ЛЖ*

Общая отдаленная эффективность оперативного вмешательства (после одной процедуры аблации) в группе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ составила 90,2% (120 пациентов; рисунок 20) Общая отдаленная эффективность после всех процедур аблации составила 95,5% (126 пациентов; рисунок 21)

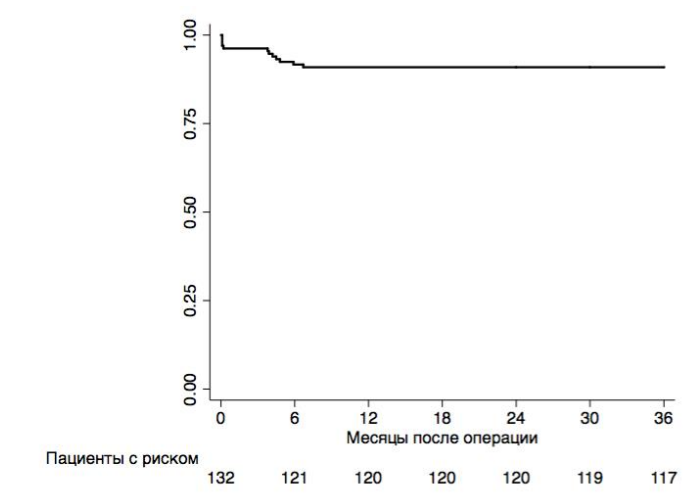


Рисунок 20. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ.

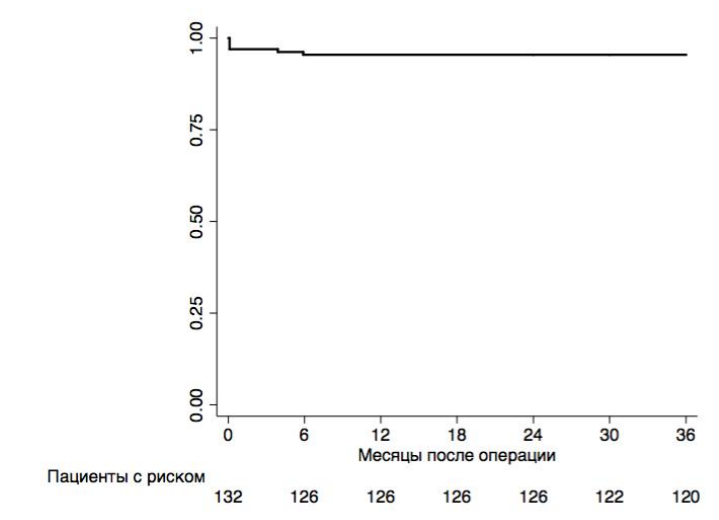


Рисунок 21. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ.

В конце периода наблюдения у 121 (88,2%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 21 (16%) пациентами до оперативного лечения ( $p=0,001$ ). Отсутствие жалоб после оперативного лечения наблюдалось у 117 (92,1%) пациентов по сравнению с 32 (24,2%) до операции ( $p=0,001$ ). Кроме того, среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ через 36 месяцев после оперативного

лечения составило  $652 \pm 477$  по сравнению с  $19832 \pm 11599$  перед оперативным лечением.

*Сравнение отдаленной эффективности аблации желудочковых тахикардий из правого и левого желудочков.*

Общая отдаленная эффективность оперативного вмешательства (после одной процедуры аблации) в группе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ и ЛЖ составила 87,9% (n=218) и 90,2% (n=120), соответственно (p=0,37; log-rank test; рисунок 22) Общая отдаленная эффективность после всех процедур аблации составила 95,6% (n=237) для пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ и 95,5% (n=126) для пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ (p=0,95; log-rank test; рисунок 23)

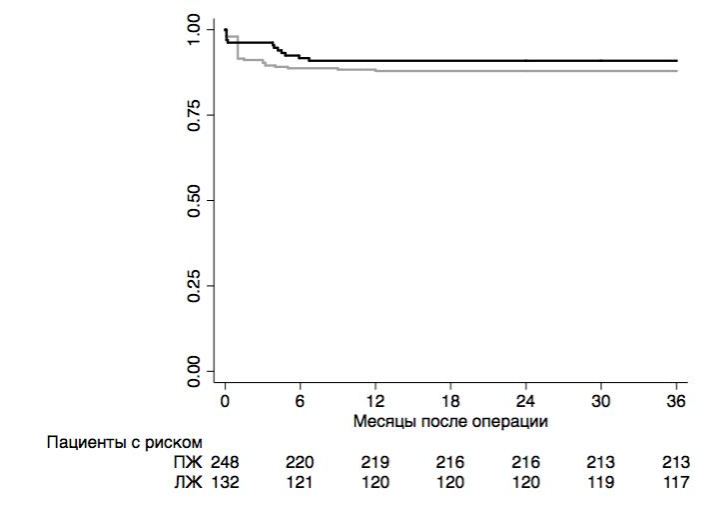


Рисунок 22. Отдаленная эффективность оперативного лечения после одной процедуры аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ и ЛЖ (p=0,37; log-rank test).

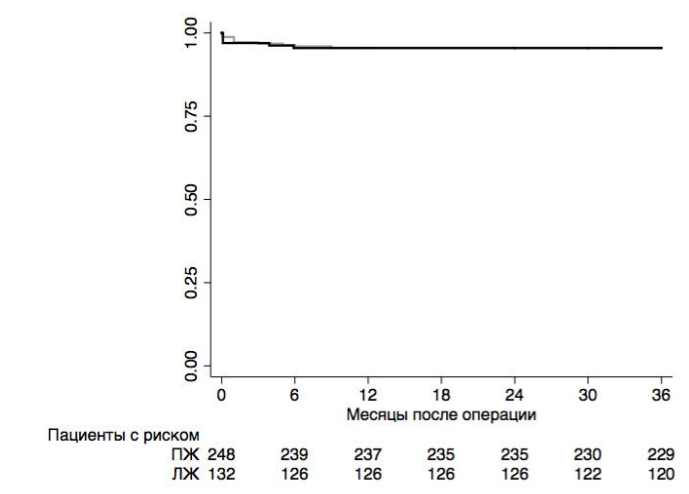


Рисунок 23. Отдаленная эффективность оперативного лечения после повторных процедур аблации без приема ААП у пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ и ЛЖ (p=0,95; log-rank test).

	исходно		36 месяцев п/о		Р ?
	ПЖ n=248	ЛЖ n=132	ПЖ n=241	ЛЖ n=127	
ФК СН по NYHA, n (%)					
Отсутствие ФК	28 (11,2)	21 (16)	201 (83,4) #	112 (88,2) #	0,69
I	167 (67,4)	86 (65,2)	23 (9,5%) #	12 (9,4) #	0,87
II	42(17)	16 (12)	17 (7,1) #	3 (2,4) ‡	0,01
III	11 (4,4)	9(6,8)	0 ‡	0 ‡	NS
ЖЭС/ЖТ по данным 24-часового ХМЭКГ					
ЖЭС, количество	18442±12819	19832±11598	781±632 #	652±477 #	0,2
Устойчивая ЖТ, n (%)	55 (22,2)	27 (20,5)	0 #	0 #	NS
Неустойчивая ЖТ, n (%)	154 (62,1)	84(63,6)	1(0,4) #	0 #	0,9
Мономорфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	232 (93,5)	124 (94)	10 (4,1) #	5 (3,8) #	0,64
Полиморфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	16 (6,5)	8 (6)	1(0,4) #	1 (0,8)‡	0,8
ЖЭС/ЖТ, n (%)	80 (32,2)	46 (34,8)	1(0,4) #	0 #	0,9
ФВЛЖ, %	54±6	55±9	58±3 ##	59±4 ##	0,8
ИКД, n (%)	29 (11,7)	20 (15,2)	29 (12) ##	20 (15,7) ##	0,1

Таблица 3. Сравнительная характеристика клинических данных, данных ХМЭКГ у пациентов с ЖЭС/ЖТ из правого и левого желудочков через 36 месяцев после оперативного лечения. ?- сравнение пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ; # p<0,001 по сравнению с дооперационными значениями; ‡ p<0,05 по сравнению с дооперационными значениями; ## - p>0,05 по сравнению с дооперационными значениями. ФК - функциональный класс, СН - сердечная недостаточность, NYHA - Нью-Йоркская ассоциация сердца, ЖЭС-желудочковая экстрасистолия, ЖТ -желудочковая тахикардия, ФВЛЖ -фракция выброса левого желудочка, ИКД -имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор.

В конце периода наблюдения у 201 (83,4%) пациентов отсутствовали симптомы СР по NYHA по сравнению с 28 (11,2%) пациентами до оперативного лечения (p=0,001). Отсутствие жалоб после оперативного лечения наблюдалось у 220 (91,2%) пациентов по сравнению с 62 (25%) до операции (p=0,001). Кроме того, среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ через 36 месяцев после оперативного лечения составило 781±632 по сравнению с 18442±12819 перед оперативным лечением.

### **Абляция желудочковых тахикардий у пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка.**

В данную группу было включено 72 пациента с аритмогенной дисплазией ПЖ (АДПЖ), ЖТ с морфологией БЛНПГ при ЖТ, которым выполнялось эндокардиальная (n=72) и эпикардиальная абляция (n=21) зоны ЖТ. У всех пациентов диагноз АДПЖ был поставлен согласно критериям диагностики (7) Схема исследования представлена на рисунке 24



Рисунок 24. Дизайн исследования пациентов с АДПЖ.

Дизайн исследования: ретроспективное

Критерии включения: пациенты с АДПЖ, наличием как минимум 1 эпизода симптоматической, устойчивой, мономорфной ЖТ с морфологией БЛНПГ, документированной по ЭКГ ил ХМЭКГ и неэффективность ААП

Критерии исключения: Отказ пациента на проведение радиочастотной абляции, открытые вмешательства на сердце и сосудах в анамнезе.

Первичная конечная точка: отсутствие ЖТ после оперативного вмешательства в течение отдаленного периода наблюдения

Вторичные конечные точки: осложнения.

Средний возраст пациентов данной группы составил  $32,1 \pm 15,6$  лет (диапазон от 10 до 45). 62,5 % пациентов были мужчины. 61 (84,7%) пациентов имели симптомы СН по NYHA. Артериальная гипертензия и сахарный диабет присутствовали у 5 (5,6%) и 1 (1,4%) пациентов, соответственно. Наиболее частыми симптомом перед оперативным вмешательством были жалобы на сердцебиение (n=72;100%). Пресинкопальные состояния выявлялись у 27 (37,5%) пациентов, а синкопе у



21 (29,2%) пациентов. Пробежки мономорфной ЖТ были выявлены у всех пациентов (n=72; 100%) 51 (70,8%) пациенту до или во время процедуры аблации был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор. Медикаментозная терапия была неэффективна у 72 (100%) пациентов и включала в себя прием бета-блокаторов или соталола (n=49; 68,1%), пропанорма (n=18;25%), амиодарона (n=54;75%).

#### *Интраоперационные данные*

*Эндокардиальное картирование и аблация* было выполнено у 72 пациентов. Низкоамплитудные области были выявлены так же у всех пациентов с преимущественной локализацией в области латеральной части фиброзного кольца трикуспидального клапана, верхушке или диафрагмальной поверхности ПЖ. В конце процедуры аблации у 69 (95,8%) из 72 пациентов не удалось индуцировать клиническую ЖТ. У 2 (2,8%) пациентов индуцировалась короткие пароксизмы ЖТ, соответствующей по морфологии QRS клинической ЖТ. У одного пациента (1,4) ЖТ имела полиморфный характер и аблационное воздействие было неэффективно.

*Эндокардиальный и эпикардиальный подход.* У 21 (29,2%) пациента после неэффективной эндокардиальной аблации выполнялась эпикардиальная аблация. Среднее время до выполнения эпикардиальной аблации составило  $7,4 \pm 4,8$  месяцев. Во время данного вмешательства проводилось детальное картирование ПЖ с эндокардиальной и с эпикардиальной стороны. При картировании эндокардиальной поверхности ПЖ количество точек для построения 3-D реконструкции составило  $102,9 \pm 14,6$  точек, а с эпикардиальной поверхности  $99,6 \pm 14,2$  точек ( $p=0,72$ ). Количество точек для 3D реконструкции ПЖ при первичной эндокардиальной аблации и эпикардиальной аблации составило  $98,7 \pm 15,9$  и  $99,6 \pm 14,2$  ( $p=0,07$ ). Во время эндокардиального картирования наиболее ранняя активация выявлялась в области свободной и диафрагмальной стенки ПЖ ближе к фиброзному кольцу трикуспидального клапана. Толщина миокарда ПЖ в месте ранней активации составляла  $9,2 \pm 1,4$  мм (от 8 до 14 мм). Во время операции были индуцированы 25 видов мономорфной, гемодинамически стабильной ЖТ (средняя продолжительность цикла  $297,8 \pm 19,3$ мс). Стабильная ЖТ по механизму макро ре-ентри была зафиксирована у 3 (14,3) из 21 пациентов с локализацией в области свободной стенки ПЖ.

У 18 (81,8%) пациентов двадцать две ЖТ имели фокусный механизм. Абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации (интервал V–QRS) составила  $39,7 \pm 8,6$  мс со стороны эпикарда и  $17,3 \pm 3,4$  мс со стороны эндокарда. У 16 из 18 пациентов расстояние от правой коронарной артерии до точки ранней активации составило  $\geq 8$  мм и считалось безопасным для аблации, которое составило в среднем  $11,2 \pm 3,9$  мм (диапазон от 5 до 15 мм) У оставшихся двух пациентов расстояние от правой коронарной артерии до точки ранней активации составило 5 мм. В данных случаях радиочастотное воздействие было выполнено вблизи очага аритмии на безопасном расстоянии от коронарной артерии (более 8 мм). Зоны наиболее ранней

активации с эпикардиальной и эндокардиальной сторон были расположены напротив друг друга у 14 (77,8%) из 18 пациентов. У остальных пациентов (n=4; 22,%) расстояние от места наиболее ранней активации с эндокардиальной и эпикардиальной поверхности составляло от 6 до 14 мм друг от друга. Среднее количество РЧ аппликаций составило  $11,2 \pm 3,6$  (диапазон 6–18) со временем рентгеноскопии и длительностью процедуры равной  $35,4 \pm 6,2$  минут и  $245 \pm 32$  минут, соответственно. В конце процедуры аблации у 20 (95,2%) из 21 пациента не удалось индуцировать клиническую ЖТ. У 1 (4,8%) пациента индуцировалась короткие пароксизмы ЖТ, соответствующей по морфологии QRS клинической ЖТ.

	Первичная эндокардиальная аблация (n=72)	Эпикардиальная аблация (n=21)	P
Длина цикла ЖТ, мс	$274,7 \pm 22,6$	$297,8 \pm 19,3$	0,001
Количество точек для 3 D реконструкции, n	$98,7 \pm 15,9$	$99,6 \pm 14,2$	0,07
Абсолютное опережение, мс	$30,2 \pm 9,8$	$39,7 \pm 8,6$	0,001
Количество РЧ воздействий, n	$9,8 \pm 4,1$	$11,2 \pm 3,6$	0,02
Время рентгеноскопии, минуты	$22,8 \pm 5,3$	$35,4 \pm 6,2$	0,001
Время процедуры, минуты	$192 \pm 44$	$245 \pm 32$	0,001

Таблица 4. Сравнительная характеристика интраоперационных данных при первичной эндокардиальной аблации и эпикардиальной аблации.

Осложнения: У всех пациентов (n=72) при изолированной эндокардиальной аблации не было выявлено никаких серьезных осложнений. У одного пациента (1,3%) возникла гематома в месте пункции, которая была успешно разрешена. При эпикардиальном подходе перикардиальный выпот возник у 4 (19%) из 21 пациента. У одного (4,8%) возникла тампонада сердца, которая потребовала установки дренажа в полость перикарда и была успешно разрешена.

*Отдаленные результаты оперативного вмешательства:* В течение периода наблюдения составил  $46,4 \pm 9,2$  месяца для пациентов с первичной эндокардиальной аблацией и  $39,7 \pm 3,5$  месяцев для пациентов, которым выполнялась эпикардиальная аблация ЖТ. С двумя (2,8%) из 72 пациентов, которым выполнялось только эндокардиальная аблация, не удалось связаться в период контрольного наблюдения 24 месяца. На контрольном обследовании через 18 месяцев после оперативного вмешательства у данных пациентов отсутствовали пробежки ЖТ. У 31 (43%) пациента после

первичной эндокардиальной аблации возникли рецидивы ЖЭС/ЖТ. Среднее время возникновения рецидивов ЖЭС/ЖТ составило  $5,5 \pm 4,7$  месяца. 8 из 31 (25,8%) пациентов была выполнена повторная эндокардиальная аблация (3 пациента-эффективное повторное вмешательство, 5 - неэффективное). 2 (6,5%) пациента отказались от повторного вмешательства вследствие эффективности ААП. Таким образом, отдаленная эффективность аблации у пациентов с АДПЖ после одной процедуры эндокардиальной аблации без приема ААП составила 57% (51 пациент; рисунок 25), а после повторной эндокардиальной аблации - 86,2% (44 из 51 пациента; рисунок 26)

21 из 31 (67,7%) пациентов была выполнена эпикардиальная аблация. В конце периода наблюдения у 15 (71,4%) из 21 пациентов отсутствовали пароксизмы ЖТ (рисунок 27). 4 (19,1%) пациентам с рецидивами ЖТ была выполнена повторная аблация как со стороны эпикарда, так и со стороны эндокарда (у двоих пациентов она оказалось эффективной). 2 пациента (9,5%) пациента отказались от повторного вмешательства вследствие эффективности ААП. Таким образом, общая эффективность эндокардиальной и эпикардиальной аблации после повторных процедур составила 84,7% (61 пациент; рисунок 28).

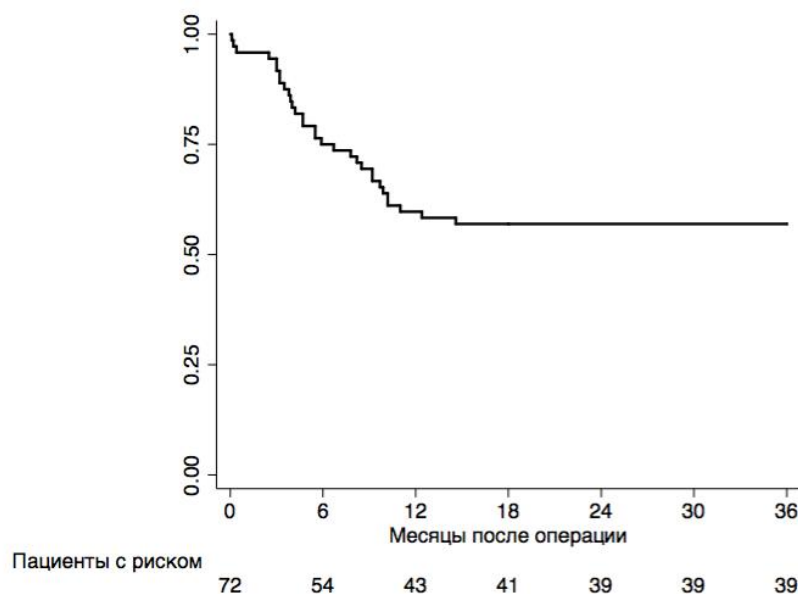


Рисунок 25. Отдаленная эффективность оперативного лечения у пациентов с АДПЖ после одной процедуры эндокардиальной аблации без приема ААП.

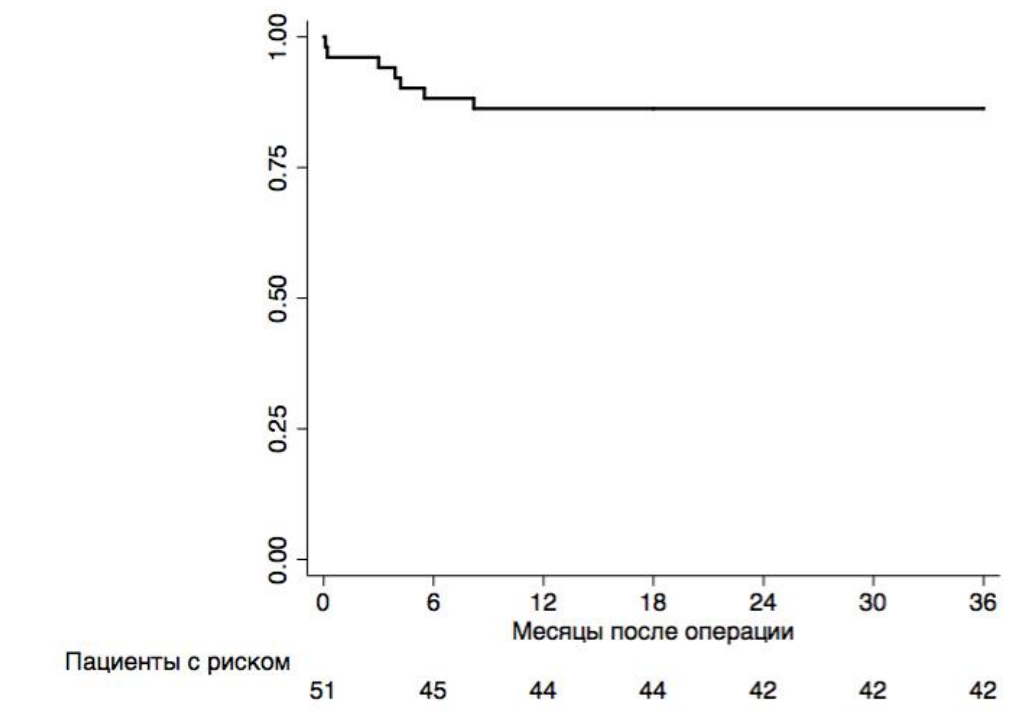


Рисунок 26. Отдаленная эффективность оперативного лечения у пациентов с АДПЖ после повторной процедуры эндокардиальной аблации без приема ААП.

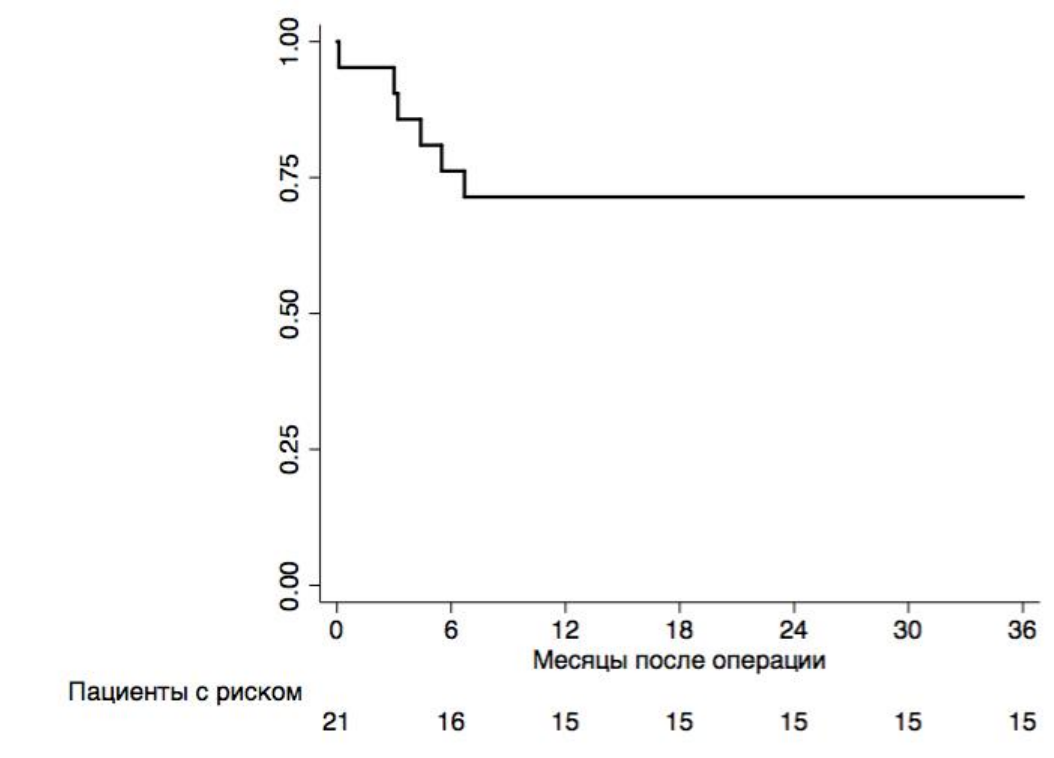


Рисунок 27. Отдаленная эффективность оперативного лечения у пациентов с АДПЖ после эпикардиальной аблации без приема ААП.

В конце периода наблюдения стандартная 12-ти канальная ЭКГ и результаты 24-часового ХМЭКГ были получены у всех 72 (100%) пациентов.

61 (84,7%) из 72 пациентов имели синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ и были асимптоматичны. Кроме того, у 55 (76,4%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с 11 (15,3%) пациентами до оперативного лечения ( $p < 0,001$ ; таблица 5)

	Исходно (n = 72)	36 месяцев п/о (n = 72)	P
ФК СН по NYHA, n (%)			
Отсутствие ФК	11 (15,3)	55 (76,4)	0,001
I	50 (69,4)	15 (20,8%)	0,001
II	10 (13,9)	2 (2,6)	0,04
III	1 (1,4)	0	0,8
ЖТ по данным 24-часового ХМЭКГ			
Устойчивая ЖТ, n (%)	70 (97,2)	6 (8,3)	0,001
Неустойчивая ЖТ, n (%)	2 (2,8)	5 (6,9)	0,5
Мономорфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	71 (98,6)	11 (15,3)	0,001
Полиморфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	1 (1,4)	0	NS
ФВЛЖ, %	55±8	60±5	0,09
ИКД, n (%)	51 (70,8)	51 (70,8)	NS

Таблица 5. Сравнительная характеристика данных раннего и отдаленного послеоперационного периода у пациентов с ЖТ из СВ. ФК - функциональный класс, СН - сердечная недостаточность, NYHA - Нью-Йоркская ассоциация сердца, ЖТ -желудочковая тахикардия, ФВЛЖ - фракция выброса левого желудочка, ИКД -имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор.

## Выводы:

1. Отдаленная эффективность радиочастотной катетерной абляции желудочковых тахикардий неишемической этиологии из правого желудочка после одной или нескольких процедур абляции составила 87,9% и 95,6%, соответственно (выходной отдел правого желудочка -88,2% и 95,7%, соответственно; ЛА - 93,8% и 100%, соответственно; приточный отдел правого желудочка - 87,5% и 93,8%, соответственно; папиллярные мышцы правого желудочка - -78,6% и 92,9%, соответственно)
2. У пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии из левого желудочка отдаленная эффективность радиочастотной катетерной абляции после одной или нескольких процедур оперативного вмешательства составила 90,2% и 95,5%, соответственно (синусы Вальсальвы -93,7% и 96,2%, соответственно; митрально-аортальный контакт/митральный клапан - 95,2% и 100%, соответственно; папиллярные мышцы/волокна Пуркинье левого желудочка - -81,3% и 90,6%, соответственно)

3. Радиочастотная катетерная аблация желудочковых тахикардий неишемической этиологии является безопасной процедурой с общим процентом осложнений равным 1,54% (при тахикардиях из ПЖ - 1,56% и при тахикардиях из ЛЖ - 1,52%)

4. При внутрисердечном картировании и стимуляции, несоответствии морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией желудочковой экстрасистолы или желудочковой тахикардии в 3-х или более поверхностных отведениях электрокардиограммы, а также абсолютное опережение менее 20 мс явились независимыми предикторами ранних и отдаленных рецидивов тахикардий

5. Использование морфологии комплекса QRS и данных переходной зоны в грудных отведениях при дооперационном электрокардиографическом исследовании позволяет точно прогнозировать локализацию области тахикардии, что ведет к повышению эффективности и снижению времени процедуры

6. У пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка и желудочковыми тахикардиями, радиочастотная катетерная аблация может быть рекомендована как основной метод терапии, так как приводит к повышению фракции выброса левого желудочка с 42% до 56% при отсутствии желудочковой экстрасистолы или желудочковой тахикардии у 94,4% пациентов в отдаленном периоде наблюдения

7. Трансперикардальная катетерная аблация желудочковых тахикардий является единственно возможным способом лечения пациентов с ЖТ при неэффективности эндокардиальной катетерной аблации и приводит к эффективности оперативного вмешательства после одной или нескольких процедур аблации у 71,4% и 84,7%, соответственно

8. Доказана целесообразность применения разработанного алгоритма выбора тактики радиочастотной катетерной аблации у пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии, позволившего повысить эффективность оперативного вмешательства

### **Практические рекомендации**

1. Целесообразно выполнение радиочастотной катетерной аблации у пациентов с частой симптоматической желудочковой экстрасистолой или желудочковой тахикардией неишемической этиологии при неэффективности антиаритмической терапии.

2. Перед выполнением радиочастотной катетерной аблации желудочковых тахикардий целесообразен анализ данных поверхностной электрокардиограммы для топической диагностики предполагаемой области воздействия

3. Во время внутрисердечного электрофизиологического исследования необходимо проводить активационное и стимуляционное картирование с помощью навигационных систем перед выполнением радиочастотной катетерной аблации

4. Перед выполнением радиочастотной катетерной аблации в области синусов Вальсальвы необходимо проведение селективной коронарографии в двух проекциях

5. Обосновано выполнение радиочастотной катетерной аблации у пациентов с желудочковыми тахикардиями неишемической этиологии и сниженной фракцией выброса левого желудочка

4. При неэффективности эндокардиальной радиочастотной катетерной аблации у пациентов аритмогенной дисплазией правого желудочка целесообразно проводить пункцию перикарда с последующей эпикардиальной аблацией.

5. Для трансперикардального доступа производится пункция между верхушкой мечевидного отростка и реберной дугой слева под углом 45°, по направлению в сторону левой лопатки. Под рентгеновским контролем кончик иглы доводится до сердечной тени, после чего вводится контрастное вещество до попадания в полость перикарда. Далее игла заменяется на интродьюсер диаметром 8F, и через него аблационный катетер вводится в полость перикарда.

Эпикардиальное картирование проводится по тем же принципам, что и эндокардиальное. Всем пациентам перед радиочастотной катетерной аблацией проводится селективная коронарография для исключения риска повреждения коронарной артерии во время воздействия.

#### **Публикации, содержащие основные научные результаты диссертации**

1. «Эндо и эпикардиальная аблация желудочковых тахикардий у пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка.» \Э.А. Иваницкий, В.А. Сакович, Е.Б. Кропоткин, С.Н. Артеменко, В.В. Шабанов, А.Г. Стрельников, Р.Т. Камиев, А.Б. Романов, Е.А. Покушалов. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 4. 2013, С. 37-41

2. «Аблация желудочковых тахикардий локализованных в области клапана легочной артерии» \Э.А. Иваницкий, В.А. Сакович, Е.Б. Кропоткин, С.Н. Артеменко, В.В. Шабанов, А.Г. Стрельников, Р.Т. Камиев, А.Б. Романов, Е.А. Покушалов. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 4. 2013, С.43-46

3. «Аблация желудочковых тахикардий из выходного отдела правого желудочка у пациентов без структурной патологии сердца» \Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Вестник аритмологии»** 74. 2014, С.29-34

4. «Оценка эффективности аблации желудочковых тахикардий из приточного отдела правого желудочка у пациентов без структурной патологии сердца» \Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Вестник аритмологии»** 74. 2014, С.45-49

5. «Отдаленная оценка эффективности аблации желудочковых тахикардий из синусов Вальсальвы»\\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Вестник аритмологии»** 75. 2014, С.5-9

6. «Отдаленные результаты аблации желудочковых тахикардий из области митрально-аортального контакта и митрального клапана у пациентов без структурной патологии сердца»\\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Вестник аритмологии»** 75. 2014, С. 17-21

7. «Отдаленная эффективность аблации желудочковых аритмий неишемической этиологии у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка» \\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 1. 2014, С. 11-14

8. «Результаты аблации желудочковых тахикардий, локализованных в папиллярных мышцах правого и левого желудочков и системы Гис - Пуркинье»\\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 2. 2014, С.55-59

9. «Идиопатические желудочковые нарушения ритма сердца, возникающие из верхушки правого желудочка»\\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 4.2014, С.183-187

10. «Эпикардальная аблация желудочковой экстрасистолы из выходного отдела правого желудочка после неэффективной эндокардиальной аблации» \\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Шабанов В.В., Якубов А.А., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Патология кровообращения и кардиохирургия»** 4. 2014, С.178-182

11. « Отдалённые результаты катетерной аблации идиопатических желудочковых аритмий» \\ Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Романов А.Б., Покушалов Е.А. **«Вестник аритмологии»** 79. 2015, С. 45-48

12. «Эпикардальная аблация желудочковой тахикардии у детей с аритмогенной дисплазией правого желудочка»\\Якубов А.А., Романов А.Б., Артеменко С.Н., Иваницкий Э.А., Покушалов Е.А., Шабанов В.В., Стенин И.Г.\\ IV Всероссийский съезд аритмологов, Москва, 2011

13. «Аблация желудочковой тахикардии у пациентов с имплантированными кардиовертерами - дефибрилляторами»\\ Кропоткин Е.Б., Иваницкий Э.А., Царегородцев А.П. \ X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург, 2012



14. «Сравнение эффективности радиочастотной абляции желудочковой экстрасистолы методом активационного картирования и в условиях электроанатомической навигации» »\\ Иваницкий Э.А., Цивковский В.Ю, Кропоткин Е.Б., Царегородцев А.П.\\ X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург, 2012

15. «Катетерная абляция желудочковых тахикардий из выходного отдела правого желудочка у пациентов без структурной патологии сердца»\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург.

16. «Ранняя и отдаленная эффективность абляции желудочковых тахикардий из приточного отдела правого желудочка у пациентов без структурной патологии сердца» »\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург.

17. «Особенности абляции желудочковых тахикардий с локализацией в области клапана легочной артерии»\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург.

18. «Общая эффективность абляции желудочковых тахикардий из области митрально-аортального контакта и митрального клапана у пациентов без структурной патологии сердца»\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург

19. «Катетерная эндо- и эпикардальная абляция желудочковых тахикардий у пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка»\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург

20. «Оценка отдаленной эффективности абляции желудочковых тахикардий из синусов Вальсальвы»\\ Иваницкий ЭА, Сакович В.А, Кропоткин Е.Б., Дробот Д.Б., Артеменко С.Н., Шабанов В.В., Камиев Р.Т., Стрельников А.Г., Стенин И.Г., Елесин Д.В., Романов А.Б., Покушалов Е.А. \\X Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург.

21. «Результаты хирургической РЧА желудочковой тахикардии» \\ Иваницкий ЭА, Сакович ВА, Пустовойтов А.В., Заманов Д.А., Иваницкая Ю.В., Халиулина А.Р. VIII Международный славянский конгресс «Кардиостим», Санкт – Петербург 2008

22. «Catheter Ablation of Hemodynamically Unstable Tachycardias in Pregnant Women» E/ Ivanitskiy, E. Kropotkin, S. Shurupov, T. Kasimtseva,

D.Drobot, V. Sacovich. The 3 rd International Congress on Cardiac Problem in Pregnancy, Venice, Italy, 2014

Соискатель:

Иваницкий Э.А.