на правах рукописи

Рзаев Фархад Хан Усейн оглы

«Низкоэнергетическая эндокардиальная дефибрилляция предсердий. Техника, методы и результаты клинического применения»

(14.00.44 - СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ)

Автореферат

ДИССЕРТАЦИИНАСОИСКАНИЕУЧЕНОЙСТЕПЕНИ

КАНДИДАТАМЕДИЦИНСКИХНАУК

Москва - 2004

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

Научный руководитель:
Член-корреспондент РАМН,
доктор медицинских наук, профессор А.Ш. Ревишвили

Официальные оппоненты:
доктор медицинских наук, профессор И.И. Скопин
доктор медицинских наук, профессор В.А. Сулимов

Ведущее учреждение - Российский Научный Центр хирургии РАМН.

Защита состоится «11» июня 2004 года в «15» час на заседании диссертационного совета Д.001.015.01 по защите диссертаций при Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (121552, Рублевское шоссе, дом 135, конференц-зал № 3)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева

Автореферат разослан «7» мая 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного Совета
доктор медицинских наук,
ведущий научный сотрудник Д.Ш. Газизова

Актуальность проблемы. Проблема фибрилляции предсердий (ФП) является одной из самых актуальных в кардиологии и кардиохирургии. Усилия многих высокоспециализированных научных центров направлены на поиск и разработку новых эффективных методов коррекции фибрилляции предсердий. К сожалению, эффективность традиционных методов лечения остается сомнительной. Проводимые во всем мире поиски альтернативных подходов к лечению ФП, способствовали не только появлению нефармакологических методов, но и позволили углубить понимание патофизиологических механизмов, приводящих к развитию и поддержанию данного вида нарушений ритма.

Нефармакологические методы лечения ФП можно условно подразделить на две большие группы: во-первых - это методы, направленные на поддержание синусового ритма, а также вмешательства, проводимые для купирования уже возникшей аритмии. Однако любая попытка оценить эффективность каждого из них, будь-то стимуляция, катетерная абляция, либо хирургическая "изоляция" предсердий и имплантация дефибриллятора, является несколько преждевременной ввиду возможно слишком оптимистического подхода к оценке результатов.

Анализируя сегодня 15-летний опыт нефармакологических методов лечения ФП, представляется возможным дать предварительный ответ на вопрос о существовании наиболее эффективного и безопасного метода лечения ФП. Медикаментозное лечение данной патологии не может радикально помочь этим больным, тем более доказано, что рефрактерность к антиаритмикам развивается у 56-70% пациентов в течение 1-5лет **(J.Gallagher,1981, B.Strasberg,1981, B.Lerman,1986, Л.Бокерия,1990).** Однако подобные выводы не должны быть слишком поспешными, принимая во внимание возможность появления новых антиаритмических средств и тот факт, что даже сегодня остаются малоизученными вопросы этиологии и механизмы развития ФП у разных групп пациентов.

Разработка имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) для купирования желудочковых тахиаритмий способствовала развитию

РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА С.Петербург 09 460

подобного подхода и к терапии ФП. Несомненно, дефибрилляция предсердий, как лечебное мероприятие, имеет мало общего с желудочковой дефибрилляцией. Ведь в основном ФП не является жизнеугрожающим нарушением ритма: пациент полностью находится в сознании и аритмия зачастую купируется самостоятельно. И поэтому особенно важно, чтобы использование имплантируемого предсердного дефибриллятора сохранило пациенту "качество жизни", которое возможно лишь при условии достоверного детектирования ФП с эффективной адекватной терапией аритмии и предотвращении осложнений, типа желудочковых нарушений ритма и тромбоэмболий.

Цель исследования: оценить эффективность клинического применения эндокардиальной дефибрилляции предсердий, на основании мультифакторного ретроспективного анализа данных, полученных при использовании этого метода при лечении больных с ФП кардиоверсией предсердий.

Исходя из целей, были поставлены следующие задачи:

1.Провести анализ эффективности эндокардиальной дефибрилляции (ЭДФ) предсердий при использовании различных методик ЭДФ.

2.0пределить оптимальное положение электродов в сердце для достижения минимального порога дефибрилляции предсердий.

3.Оценить результаты и определить показания для применения предсердных и двухкамерных автоматических ИКД **с** электротерапией предсердий в лечении ФП.

4. Провести анализ алгоритмов дискриминации НЖТ и ЖТ (SMART-I, SMART-II) и оценить их клиническую эффективность при применении в двухкамерных ИКД.

5. Изучить преимущества и недостатки методики одноэлектродной кардиоверсии предсердий с использованием катетера ALERT PA.

Научная новизна исследования. Представленная автором диссертация является обобщающим исследованием, направленным на оценку эндокардиальной дефибрилляции предсердий у больных со стабильной

формой ФП. Впервые в отечественной литературе проанализированы результаты внутренних кардиоверсий ФП с использованием различных технологий. Кроме того, конкретизированы факторы риска для каждого этапа лечения, определена последовательность хирургических **и** интервенционных вмешательств при пароксизмальных и стабильных формах **ФП.**

Практическая значимость. На основании углубленного анализа ближайших и отдаленных результатов эндокардиальной дефибрилляции предсердий, а так же использования данной методики в имплантируемых многокамерных кардиовертерах-дефибрилляторах, установлены рациональные пути достижения благоприятных результатов. Проведенные исследования позволили определить показания к применению данных методик и определить критерии успешных эффективных кардиоверсий для устранения пароксизмов **ФП.**

Положения, выносимые на защиту. Представленная к защите концепция составляет количественную и качественную оценку, а также подробный анализ подходов к эндокардиальной дефибрилляции предсердий. Оптимальным по энергии разряда является расположение электродов между КС и ГШ, однако наиболее удобным является одноэлектродная методика, которая упрощает восстановление синусового ритма у больных **с** ФП, хотя **и** требует более высоких энергий. Глубина и детальность анализа обеспечивается совместным использованием клинического опыта НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, обобщенного опыта других клиник, фундаментальных электрофизиологических знаний и программного обеспечения.

Реализация результатов работы. Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации Ф.Х.Рзаева, внедрены в клиническую практику и нашли применение в отделе хирургического лечения нарушений ритма сердца НЦ ССХ РАМН. Результаты, полученные при выполнении диссертационного исследования можно рекомендовать в клиническую практику кардиохирургических и кардиологических центров, занимающихся лечением больных нарушениями ритма сердца.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Шестом Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов г.Москва 5-8 декабря 2000 г., Пятой ежегодной сессии НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых г.Москва 13-15 мая 2001 г., Седьмом Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов г.Москва 27-30 ноября 2001 г., Российском национальном конгрессе кардиологов, Санкт-Петербург, 8-11 октября 2002 г.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 135 страницах, состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Иллюстративный материал представлен 34 рисунками, 4 диаграммами и 12 таблицами.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, достаточно полно отражающих содержание диссертации, в том числе 2 статьи.

Методы исследования. Для решения поставленных задач были проведены: комплексное клинико-диагностическое, лабораторное и функциональное исследования больных в дооперационном, ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах с использованием современных высокоинформативных методов. Полное исследование проводилось поэтапно: клинико-анамнестическое, электрокардиографические методы исследования, эхокардиографические методы, электрофизиологические методы.

Электрокардиографические и функционально-диагностические методы исследования. Для анализа электрокардиографических данных использовались методы обычной регистрации ЭКГ в покое и суточное мониторирование по Холтеру.

ЭКГ-исследование проводилось на 4-канальном электрокардиографе "Migograf-Cardiorex-6" фирмы "Siemens" со скоростью лентопротяжного механизма 25-50 мм/сек. При регистрации ЭКГ использовалось 12 стандартных отведений. Запись проводилась по общепринятой методике на приступе и в межприступном периоде.

Холтеровское ЭКГ-мониторирование — суточная запись ЭКГ с помощью системы Холтера осуществлялась приборами фирм «Helige» (Германия) и «Астрокард» (Россия). Регистрировали модифицированные отведения V_1 и V_5. Анализ длительной записи ЭКГ производился на дешифраторе с помощью автоматического и визуального контроля. При необходимости обнаруженное отклонение регистрировали на бумажную ленту. Предварительно на дешифраторе устанавливали время начала записи, что позволяло анализировать ЭКГ изменения и аритмии во времени, сопоставляя их с записями в дневнике больного. Суточное ЭКГ мониторирование проводилось дважды: в дооперационном периоде и ближайшем послеоперационном периоде.

Эхо-КГ исследование - выполнялось на аппарате «Sonos 2500» (Hewlett Packard, США) с использованием датчика с частотой 2,0-2,5 МГц. При обследовании больных применялась стандартная одномерная и мультисканерная двумерная Эхо-КГ с определением размеров и объема желудочков в систолу и диастолу. При исследовании оценивались: клапанный аппарат сердца, размеры стенок и полостей различных камер сердца в систолу и диастолу, наличие врожденных или приобретенных пороков сердца, локальная сократительность миокарда, фракция выброса ЛЖ с использованием модифицированного метода Симпсона. Определялись следующие параметры: КСР, КДР, КСО, КДО, УО, ФВ, ФУ.

Чреспищеводное ЭХО-КГ - выполнялось на аппарате «Sonos 2500» (Hewlett Packard, США) с использованием датчика с частотой 2,0-2,5 МГц. Основная задача состояла в выявление наличия тромба в ушке ЛП (противопоказание к проведению ЭДФ предсердий) и оценке размеров камер.

Инвазивное электрофизиологическое исследование сердца (ЭФИ) Внутрисердечное ЭФИ сердца проводили в кабинете для электрофизиологических исследований (рентгеноперационной). В случаях, когда позволяло состояние пациента, прием всех антиаритмических препаратов отменяли за 48-74 часа до проведения ЭФИ, кордарон отменяли за 14-30 дней до исследования. Главной задачей ЭФИ являлось выявления

имеющихся у пациентов аритмий сердца, а также оценка функционального состояния синусового узла, атриовентрикулярного соединения и проводящей системы сердца в целом.

Электроды пункционно, по методике Сельдингера чаще через правую, левую бедренные и подключичные вены, проводили в полость сердца под рентгеноскопическим контролем ("Arcoscop 110D-Siemens", Германия), используя комбинированную или местную анестезию. При наличии у пациентов ФП в анамнезе, вместо обычных диагностических электродов, проводились катетеры для диагностики и дефибрилляции, что позволяло провести ЭФИ и при надобности не меняя конфигурацию электродов производить плановую или экстренную кардиоверсию предсердий. Частотный фильтр устанавливали в диапазоне 30-500 Гц. Помимо внутрисердечных электрограмм регистрировались стандартные I, И, III и грудные V1-V6 отведения, которые записывались на оборудовании для ЭФИ "Cardiolab-TM" ("Prucka Engineering, Inc.", США). Стимуляционный протокол включал использование: учащающей, частой, программированной стимуляции с одним, двумя, реже тремя экстрастимулами с уменьшением интервала сцепления на 10 - 20 мс. Стимуляцию проводили прямоугольными импульсами длительностью в 1 мс и силой тока превышающей пороговую в два раза. Для диагностической стимуляции использовали электрокардиостимулятор "UHS" ("Biotronik", Германия).

Во время ЭФИ определяли исходную длительность сердечного цикла, время восстановления функции синусно-предсердного узла (ВВФСПУ), корригированное время восстановления функции синусно-предсердного узла (КВВФСПУ), время сино-атриального проведения (ВСАП), время внутрипредсердного проведения, время АВ-узлового проведения. Кроме того, оценивалось время проведения по специализированной проводящей системе Гиса-Пуркинье, эффективный рефрактерный период (ЭРП) правого предсердия, антеградный и ретроградный ЭРП АВ соединения, функциональный рефрактерный период (ФРП) АВ соединения и ЭРП правого желудочка. При наличие дополнительного предсердно-

желудочкового соединения (ДПЖС) изучались также его электрофизиологические характеристики. Для индукции ФП после проведения радиочастотной аблации (РЧА) ДПЖС, в случае отсутствия эффекта от программированной стимуляции ПП и КС, изменяли место положения электрода и повторяли программу. Если же и в этом случае ФП не индуцировалась, то использовали стимуляцию предсердий короткими залпами сверхчастых стимулов для оценки средней частоты желудочковых сокращений и наличия латентного проведения по аномальной проводящей системе.

Результаты исследований. В основу работы положены данные клинических наблюдений и различных диагностических исследований, выполненных в НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева в период с 1994 по декабрь 2002 гг. Было обследовано и произведена ЭДФ предсердий 64 пациентам. В зависимости от поставленных целей и задач, а также для удобства отображения полученных результатов, больные были распределены по следующим группам, в зависимости от производимых процедур:

I. Пациенты с ФП, которым во время проведения инвазивного электрофизиологического исследования (ЭФИ) проводилась эндокардиальная ДФ предсердий с помощью электродов для диагностики и дефибрилляции. В эту группу вошли 12 пациентов, имеющих ФП в анамнезе - 8 мужчин, 4 женщины. Средн. возраст составил 52.1 $\pm$ 9.2 (от 17 до 67) лет.

II. Во вторую группу были отнесены 20 пациентов, имеющих ФП в сочетании с жизнеугрожающими желудочковыми тахиаритмиями, которым проводилась имплантация кардиовертера-дефибриллятора - 18 мужчин, 2 женщины. Средний возраст составил 59.7 $\pm$ 9.8 (43-74) лет. В 20 (32.5%) наблюдениях у больных с ЖТ отмечались сопутствующие наджелудочковые тахикардии; так у 19 (22.7%) больных регистрировались приступы ФП, у 2 (2.4%) имела место постоянная форма ФП и у 6 (7.2%) отмечались пароксизмы трепетания предсердий. Этим пациентам при имплантации ИКД производилась эндокардиальная дефибрилляция предсердий с помощью дополнительного электрода, вводимого в КС.

III. Пациентам этой группы выполнялась кардиоверсия предсердий по одноэлектродной методике с помощью катетера ALERT PA (EpMedsystems, USA). 32 пациента, имеющих ФП - 27 мужчин, 5 женщин. Средний возраст составил 50,2 ± 10.8 (от 24 до 76) лет.

Профилактическая антиаритмическая терапия препаратами IA, IC, II, III, IV групп по классификации Vaughan-Williams была неэффективна у 52 (81,3%) из пациентов принимающих антиаритмические препараты. Рефрактерность к ААП возникла в течение от 1 до 5 лет. Количество принимаемых антиаритмических препаратов составляло от 1 до 4, в среднем 2,1±0,9. Двенадцать пациентов (18,7%) не принимали ААП (четверо в связи с развитием побочных эффектов, а остальные вследствие отсутствия субъективных ощущений).

Основными предъявляемыми жалобами были: учащенное сердцебиение - у 28 (43,8%), общую слабость отмечали - 9 (14%), одышку при физической нагрузке - 7 (10,9%), периодически возникающее головокружение - 15 (23,4%), боли за грудиной или в области сердца - 7 (10,9%) пациентов. Пресинкопальные и синкопальные состояния были отмечены у 11 (17,2%).

Первые исследования по эндокардиальной дефибрилляции предсердий, выполненные среди наших пациентов с 1994 по 1998 годы, проводились при внедрении в клиническую практику имплантаций ИКД в пекторальную позицию (под большую грудную мышцу). Использовались два эндокардиальных электрода с фрактальным ирридиевым покрытием, проводимых через левую подключичную или плечеголовную вены и наружный электрод-пластина. Один электрод с одной шоковой катушкой стандартно устанавливался в верхушку ПЖ, который и служил в основном для синхронизации разряда. Второй электрод имел две шоковые катушки длиной 6 см, площадью поверхности 5,2 $см^2$ и расстоянием между ними 12-14 см. Наружный электрод-пластина представлял собой макет корпуса ИКД, на который можно было подавать разряд от внешнего источника. Индукция ФП осуществлялась наружным тестером, соединенным при помощи

стерильного кабеля с установленными в полость сердца электродами. Электрошоки купирующие предсердную аритмию, при определении порога дефибрилляции, также наносились с помощью наружного кардиовертера-дефибриллятора ESA-300 (Biotronik), позволяющим моделировать разряд по форме, длительности и направлению.

ФП у пациентов индуцировалась либо программированной стимуляцией предсердий, а при ее неэффективности сверхчастой. 3 пациента на момент имплантации прибора имели стабильный пароксизм ФП/ТП. Те больные, у которых стимуляционными методами не удавалось «завести» приступ, из исследования исключались, и далее по стандартной методике им имплантировался однокамерный ИКД.

Эндокардиальные электроды устанавливались в позициях - верхняя полая вена (ВПВ), правое предсердие (ПП) и коронарный синус (КС). Таким образом, исследовались различные электродные конфигурации, включающие: ВПВ-КС, ПП-КС, ПП-пластина, КС-пластина. Разряды синхронизировались с R-волной желудочков, использовался двухфазный, двунаправленный разряд с разнообразной длительностью импульсов. Анализ первых кардиоверсий показал, что двухфазный разряд с длительностью 4/4 мс показал наименьшие пороги ДФ и поэтому в дальнейшем использовался как стандартный.

При проведении интраоперационных тестов использовался возрастающий протокол кардиоверсий с минимальным энергией 0,6 Дж до достижения синусового ритма в предсердиях. Внешний кардиовертер-дефибриллятор ESA-300 позволял проводить разряды с шаговой величиной 0,4 Дж. Электрошоки выше 10 Дж на предсердия не проводились, при неэффективности кардиоверсии менялась конфигурация катетера. При проведении данных тестов в качестве синхронизации использовался биполярный сигнал с ДФ-электрода в верхушке ПЖ. Ни одного случая индукции желудочковых нарушений ритма у данной группы больных не наблюдалось, что позволяет говорить о достаточно высокой безопасности данной процедуры. Исследования толерантности на кардиоверсию не

представлялось возможным, так как все пациенты оперировались под общим наркозом и искусственной вентиляцией легких.

В период с 1994 по 1998 год в отделении хирургического лечения тахиаритмий НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева произведена низкоэнергетическая эндокардиальная дефибрилляция предсердий 12 пациентам (10 мужчин и 2 женщины) с жизнеугрожающими желудочковыми аритмиями, которым была проведена имплантация ИКД. Средний возраст пациентов составил — 51,87 ± 10,64 лет (от 26 до 67 лет), средняя длительность ФП составила 23.2 ± 17,8 дней, кол-во неэффективных препаратов- 2-3 , средний диаметр ЛП = 40.7 ± 5.3мм. Средний ПДФП составил 2.74 ± 2.6Дж, минимальный ПДФП - 0.6 Дж, максимальный ПДФП-9.6 Дж, а у 7 (58,3%) пациентов порог ДФ не превышал 1 Дж.

Данный этап исследований позволил расширить показания для проведения эндокардиальной кардиоверсии предсердий и стимулировал к развитию данной методики. Разработка и внедрение сотрудниками отделения тахиаритмий управляемых многополюсных электродов значительно облегчило данную задачу. Электроды напоминают собой обычные десятиполюсные диагностические катетеры, однако их полюса сделаны из специального сплава, чтобы можно было безопасно проводить кардиоверсию с энергией до 30 Дж. Однопроекционная управляемость данных электродов позволяет создать нужный изгиб для более легкой их манипуляции в камерах сердца. Таким образом, была решена проблема установки электродов в дистальные отделы КС и боковую стенку ПП с хорошим эндокардиальным контактом. Другое основное преимущество данных катетеров - это возможность их использования в качестве диагностических, что позволяет при проведении стандартного электрофизиологического исследования (ЭФИ), без смены положения электродов, производить кардиоверсию. Достаточное количество полюсов на данных электродах и размер 7-8 Fr дает возможность не только для

постановки диагноза, но и для достаточно точного электроанатомического картирования наджелудочковых и желудочковых аритмий сердца.

Электроды использовались у пациентов с наличием эпизодов ФП в анамнезе или у больных, которые имели на момент проведения процедуры аритмию, но нуждались в проведении ЭФИ. За 30 минут до процедуры всем пациентам проводилась стандартная премедикация седативными препаратами. Под местной анестезией 0,5% раствором новокаина (лидокаина) проводилась пункция обеих бедренных и левой подключичной вен. Под рентгенскопическим контролем электроды для диагностики и дефибрилляции устанавливались в дистальные отделы КС и боковые отделы ПП. Обычный четырехполюсный диагностический катетер проводился в верхушку ПЖ При исследовании анте- и ретроградных свойств АВ-узла, ПП-катетер смещался на правую предсердно-желудочковую борозду для записи спайка п.Гиса (рис.1).

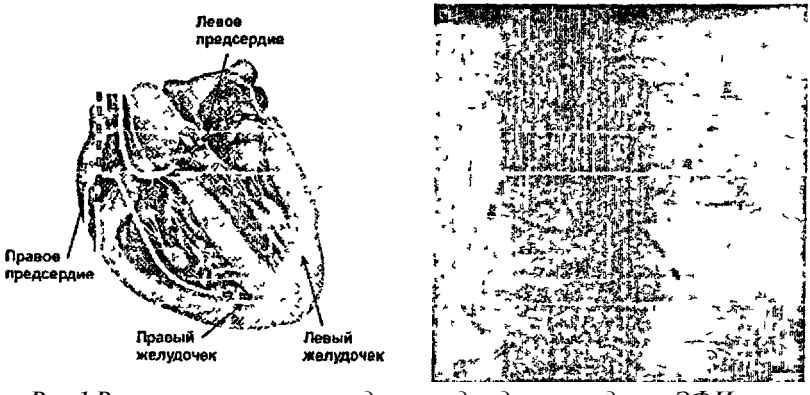

Рис 1 Расположение электродов в сердце для проведения ЭФИ и эндокардиальной дефибрилляции предсердий

Механическая или стимуляционная индукция ФП без проведения по аномальным проводящим путям или при частоте желудочковых сокращений менее 200 ударов в минуту выдерживалась в течение нескольких минут для достоверности стабильности аритмии. При наличии гемодиамически значимой аритмии (ЧЖС > 200 в мин.), в связи с опасностью возникновения жизнеугрожающих желудочковых тахикардии, кардиоверсия проводилась

экстренно 10 полюсов катетера закарачивались и с помощью специального переходника подсоединялись к внешнему кардиовертеру-дефибриллятору в конфигурации КС (-) - ПП (+), разряд при этом, синхронизировался с биполярным сигналом верхушки ПЖ. На внешнем приборе устанавливалась частота ритма (желудочкового), адекватного ЧЖС по ЭКГ, в зоне которой автоматически «срабатывал» прибор (рис.2) Кроме того, разряд, регулируемый по форме и длительности, можно было нанести вручную Элсктрошоки с энергией до 2 Дж наносились без проведения обезболивания, либо вводились препараты по просьбе пациента при наличии болевого синдрома после первого неэффективного разряда В этом случае проводилась анестезия с помощью наркотических анальгетиков (фентанил) или гипнотиков (дормикум, дипривaн)

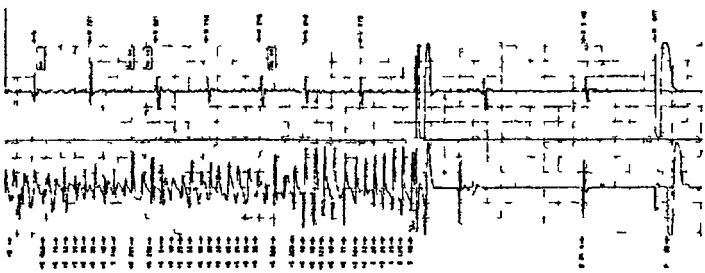

Рис 2 Эндокардиальная дефибрилляция предсердий 1Дж Верхняя электрограмма демонстрирует желудочковую активность, нижняя ЭГ - хаотическую активность в предсердиях

В данной группе пациентов средний порог ДФ предсердии составил 2,6 ± 2,4 Дж, с минимальным ПДФП - 0,6 Дж, максимальным - 8 Дж.

Данные наших предыдущих исследований показали эффективность применения эндокардиальной электротерапии ФП/ТП и поэтому дальнейшие изыскания были направлены на использование данной методики в клинической практике Конечно, логичным было бы использование на следующем этапе предсердного ИКД, но экономические и, самое главное, аспекты безопасности не способствовали развитию этого направления Несмотря на успешный клинический опыт применения этих приборов, остается немаловажным вопрос, связанный с теоретической вероятностью

аритмогенного эффекта кардиоверсии **(Рсвишвили Л.Ш.,1997).** Атриовертер в отличие от ИКД, не обладает возможностью нанесения дефибриллирующего разряда на желудочки сердца, а энергии разряда наносимого на предсердия будет вполне достаточно для индукции ФЖ, и лишь правильное распознавание ритма и четкая R-синхронизация разряда могут оградить пациента от этой опасности. В современной литературе, нами не найдено сообщений о развитии ФЖ у пациентов с атриовертерами. Тем не менее, ситуация - когда алгоритм атриовертера является единственной гарантией безопасности для пациента, и существует, пусть минимальная вероятность индукции ФЖ, на взгляд многих авторов является недопустимой использование данных приборов **(Ревишвили А.Ш., 1997; Boriani G. et al., 2000).** Последнее обстоятельство явилось также одной из предпосылок для создания двухкамерного ИКД, с универсальной (предсердно-желудочковой) системой элекгрокардиотерапии.

Для адекватной работы двухкамерных приборов нужен был надежный алгоритм дискриминации ЖТ от НЖТ для проведения соответствующей терапии. Такой алгоритм был предложен при совместной работе отделения тахиаритмий и фирмой «Biotronik» (Германия). В первых двухкамерных ИКД использовался алгоритм дискриминации Smart I, который базировался на анализе длительности интервалов P-P, R-R, P-R и их соотношении, т.е. если частота в предсердиях выше, чем в желудочках, а длительность R-R интервала находится не в зоне ФЖ, то имеет место одна из форм НЖТ. Чувствительность и специфичность алгоритма были проверены в острых тестах и при длительном клиническом применении составили 100 и 95% соответственно, для всех эпизодов аритмий **(Ревишвили А.Ш., 1997). B.Merkely и J.Witte (2000)** провели анализ 594 эпизодов различных тахиаритмий у 52 пациентов с имплантированными ИКД Phylax AV. Данные об аритмиях и элекгрокардиотерапии были получены с ИКД-холтера. Эффективность дискриминации аритмий составила 97,5%; при специфичности - 97,1% и чувствительности - 99,4%.

Практически все исследователи, имеющие опыт применения двухкамерных ИКД, считают, что самой трудноразрешимой проблемой распознавания аритмий для ИКД, является AV-проведение 1:1, как антеградное при НЖТ, так и ретроградное при ЖТ. Поэтому, эффективность дискриминации аритмий в ИКД, при использовании обычных (пассивных) алгоритмов никогда не составит 100%. Впервые идея активного алгоритма была предложена в НЦ ССХ им.Л.Н.Бакулева **проф. Ревишвили А.Ш. и соавт. (1997).** Принцип его заключается в следующем - когда имеет место «медленная» ЖТ или НЖТ (до 170-180 уд./мин.), с VA проведением 1:1, то прибор наносит экстрастимул на желудочки, после чего ИКД определяет, произошло ли изменение длительности предсердного цикла (A1-A1 - A1-A2). Исключая синдром WPW, при НЖТ, длительность предсердного цикла практически не меняется, а при ЖТ его значения изменяются более, чем на 20 мс. Данный алгоритм получил название Smart-II, и в острых клинических тестах его специфичность составила более 99%. В настоящее время он используется в ИКД семейства Phylax и Tachos, но результаты эффективности данного алгоритма в клинике до конца еще не получены.

Первый в мире многокамерный ИКД (Phylax AV-30, Biotronik) с возможностью проведения дифференцированной элекгрокардиотерапии на предсердия и желудочки был имплантирован в апреле 1996 года, в отделении тахиаритмий НЦ *ССХ* им. А.Н.Бакулева РАМН, профессором Ревишвили А.Ш. Прибор был имплантирован в пекторальную позицию женщине 50 лет страдавшей пароксизмами ЖТ и ФП. Данная модификация ИКД имела систему автоматической терапии желудочковых аритмий и мануальную (с помощью наружного пульта) - для терапии предсердных аритмий.

Следующим этапом в исследовании эндокардиальной ДФ предсердий явилось появление нового электрода, который значительно упростил проведение данной процедуры. Этот электрод имеет надуваемый баллон на конце, два основных шоковых электродных полюса и два кольца для синхронизации разряда (ALERT PA, EpMedsystems, USA). Использование

единого электрода для ДФ предсердий позволило широко использовать данную методику в клинической практике. С расширением катетерных методов устранения ФП (РЧ-изоляция легочных вен, изоляция ЛП по типу процедуры «Maze») встал вопрос о купировании затяжных пароксизмов аритмии во время процедуры. Кроме того, оставалась категория больных (особенно с большим весом), которым была неэффективна внешняя кардиоверсия и не нуждающихся в проведении инвазивного ЭФИ.

Техника проведения электрода ALERT достаточно проста: через левую подключичную вену электрод проводится в правые отделы сердца. При достижении ПП баллон, находящийся на кончике катетера заполнялся 1 мл физиологического раствора и с током крови спокойно проводился в ПЖ, далее в ЛА. Нужный изгиб кончика электрода регулировался с помощью стилетов, входящих в комплектацию системы. Первоначально выбор направления в ЛА был случайным - это, впоследствии, позволило сравнить эффективность кардиоверсии в правой и левой ветви. Таким образом, дистальная электродная пара располагалась в ЛА, а проксимальная - в боковых отделах ПП. При таком расположении «сенсируемые» кольца прилежат к эндокарду трабекулярной части ПЖ. Таким образом,. разряд наносится между крышей левого предсердия и боковым отделом ПП на максимальном R-R интервале с внешнего комплекса ALERT Companion II System (EpMedsystems, USA). Кроме того, через полюса, располагаемые в ПЖ можно проводить эндокардиальную стимуляцию, так как многие пациенты имеют брадизависимую форму ФП. Учитывая, что ПДФП в среднем составляет от 7 до 15 Дж, все разряды проводились под внутривенной анестезией и толерантность к наносимому разряду не изучалась.

Исследуя данный электрод, ставились следующие задачи: 1) сравнительный анализ порога ДФ предсердий с внешней кардиоверсией; 2) при каком расположении (левая или правая ЛА) достигается наименьший ПДФП; 3) сравнительная оценка двух методов эндокардиалыюй ДФ предсердий, применяемых в нашем Центре.

Мультицентровой сравнительный анализ внешней кардиоверсии и единого электрода для внутренней, проводимой фирмой-производителем, показал преимущества применения данного электрода, представленные в таблице 1. В исследование вошли 70 пациентов, дефибриллированные по эндокардиальной методике и 117 больных - с внешней кардиоверсией. Все пациенты были со стабильной ФП без органической сердечной патологии.

Таблица 1

Эндокардиальная КВ (n=70)	**Внешняя КВ (n=117)**
Разряд в среднем – 6 Дж	Разряд в среднем – 313 Дж
Неглубокая седация	Общая анестезия
Эффективность - 93%	Эффективность – 73%
Синусовый ритм – 57% пациентов за период 12,5 мес.*	Синусовый ритм – 49% пациентов за период 12,5 мес.*
* - анализ поддержания синусового ритма при использовании различных методик не имеет принципиального значения и зависит от особенностей самого пациента и проводимой антиаритмической терапии	

Сравнительный анализ расположения электрода в ЛА показал наиболее низкий порог дефибрилляции и максимальную эффективность кардиоверсии в левой ЛА. В нашем исследовании принимало участие 32 пациента и было проведено 114 кардиоверсии, в среднем 3,56 на каждого пациента. Из них в конфигурации ПП-ПЛА было произведено 46 разрядов (40%) и 68 (60%) в положении ПП-ЛЛА. Электрошоки проводились по нарастающему протоколу с минимальной энергией 5 Дж и максимальной - 25Дж до достижения синусового ритма в предсердиях. Нужно оговориться, что при проведении кардиоверсий с синхронизацией разряда по биполярному сигналу желудочков, эпизодов возникновения желудочковых аритмий не наблюдалось. В двух случаях нестабильные, самостоятельно купирующиеся эпизоды желудочковой тахикардии наблюдались при механическом раздражении стенки ПЖ и прекращались при подтягивании электрода из этой камеры сердца. При неэффективности максимального разряда в ПЛА, электрод перемещался в ЛЛА с проведением повторного протокола кардиоверсии. Результаты исследований ПДФП при различном расположении электрода в ЛА приведены в таблице 2.

Таблица 2

ПП - правая ЛА (n=46)		ПП - левая ЛА (n=68)	
Количество разрядов	ПДФП (Дж)	Количество разрядов	ПДФП (Дж)
0	5	19	5
4	7	16	7
7	10	15	10
14	15	14	15
11	20	2	20
10*	25	2	25
Средний ПДФП – 16,9 ± 4,8Дж		Средний ПДФП – 9,7 ± 4,9 Дж	
* - из 10 пациентов только у двух был эффективен разряд с энергией 25 Дж, у остальных катетер перемещался в левую ЛА			

Достаточно подробный анализ исследований с использованием электрода ALERT PA в различной конфигурации, как видно из таблицы 2, показал статистически значимую разницу в ПДФП и более высокую эффективность при расположении электрода в ЛЛА (рис.3).

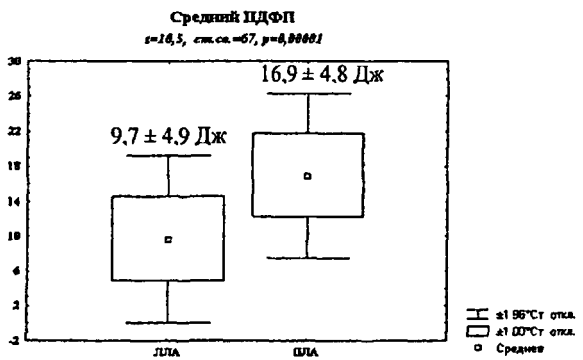

Рис 3. Сравнительный анализ порогов ДФ предсердий при расположении электрода в ПЛА и ЛЛА, показывающий статистически значимую разницу ($p < 0,00001$) при различном расположении катетера.

Кроме того, проводилось сравнение двух методик ДФ предсердий для того, чтобы оценить их преимущества и недостатки, а также выработать показания для конкретных процедур. Методика восстановления синусового ритма с помощью электродов для ЭФИ и ДФ показала меньший порог кардиоверсии, однако одноэлектродная система более удобна в применении. Результаты сравнения показаны в таблице 3.

Таблица 3

КС - ПП	ПП - ЛА
Средний ПДФП - 2,6 ± 2,4 Дж	Средний ПДФП - 13,3 ± 4,8 Дж
Не требуется глубокой седации	Требуется более глубокая седация
Возможность использования для инвазивного ЭФИ	Невозможность использования для инвазивного ЭФИ
Требует использования 3-х электродов	Одноэлектродная система обеспечивает легкость проведения электрода

Таким образом, было показано, что обе методики являются весьма эффективными и их клиническое применение оправдано у пациентов со стабильной формой ФП. С внедрением в клиническую практику и расширением катетерных методов устранения ФП (РЧ-изоляция легочных вен, эндокардиальная процедура Maze) - эндокардиальная ДФ предсердий, особенно с использованием единого электрода, становится весьма актуальной и удобной, не требует длительной подготовки и дополнительного пособия.

Выводы.

1.Методика эндокардиальной дефибрилляции предсердий с использованием различных ее вариантов является высокоэффективным средством купирования пароксизмов ФП (в нашем исследовании - 96% случаев) и показана пациентам, которым не показаны (противопоказаны) методы радикальной коррекции фибрилляции предсердий.

2.Изучение различных конфигураций электродов в сердце показало, что наименьший порог дефибрилляции предсердий достигается при нанесении разряда между дистальным коронарным синусом и боковыми отделами правого предсердия, позволяющий добиться минимального порога дефибрилляции.

3.Использование предсердных дефибрилляторов в настоящее время является малообоснованной, в связи с теоретической возможностью индукции жизнеугрожающих желудочковых аритмий и отсутствием электротерапии желудочков. Двухкамерные ИКД с возможностью дифференциальной

диагностики и электротерапии предсердных тахиаритмий, показали свою высокую эффективность (эффективность - 96%) в поддержании синусового ритма у пациентов с желудочковыми аритмиями и сопутствующими наджелудочковыми тахикардиями или имеющие сопутствующие брадикардии или нарушения проводимости.

4.Анализ алгоритма активной дискриминации SMART-II показал свою высокую эффективность (в нашем исследовании - 100%) в распознавании НЖТ и ЖТ по данным острых тестов при имплантации двухкамерных ИКД в сроки до двух лет наблюдения за пациентами.

5. Одноэлектродная методика кардиоверсии предсердий является весьма эффективной (при расположении дистального полюса в левой легочной артерии) и удобной, не требует большого количества времени на проведение процедуры и экономически выгодна, а также не сопровождается интраоперационными осложнениями (в нашем исследовании - 0%). Однако, достаточно высокий порог дефибрилляции предсердий (9,7 $\pm$ 4,9 Дж) все же требует более глубокой седации пациента, чем при проведении ДФ в конфигурации КС-ПП.

Практические рекомендации.

1. Пациенты со стабильной тахиформой фибрилляции предсердий, имеющие редкие пароксизмы и не купирующиеся антиаритмическими препаратами, а также больные с неэффективной внешней кардиоверсией нуждаются в эндокардиальной дефибрилляции предсердий.

2. Для проведения эндокардиальной дефибрилляции предсердий во время инвазивных электрофизиологических исследований мы рекомендуем использовать электроды, пригодные для одномоментного проведения диагностики и кардиоверсии.

3.Для проведения первичной кардиоверсии предсердий, с целью восстановления синусового ритма у пациентов с ФП, целесообразно использовать единый электрод Alert для дефибрилляции предсердий в конфигурации ПП-ЛЛА.

4.Для безопасного проведения процедуры дефибрилляции предсердий обязательным является синхронизация разряда с биполярной желудочковой электрограммой при длительности RR-интервала более 300 мс.

5. Двухкамерные кардиовертеры-дефибрилляторы с функцией дифференцированной предсердно-желудочковой электротерапии показаны пациентам, имеющим жизнеугрожающие желудочковые тахикардии и сопутствующие, симптоматичные наджелудочковые тахиаритмии.

6. Контроль функционального состояния имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов, необходимо производить не реже одного раза в три месяца, и обязательно сразу после срабатывания прибора, для оценки адекватности электровоздействия.

Список опубликованных работ.

1. «Результаты низкоэнергетической эндокардиальной дефибрилляции предсердий в лечении фибрилляции предсердий». Четвертый Всероссийский съезд сердечно сосудистых хирургов, 8-11 декабря 1998 года, Москва, тезисы докладов и сообщений, стр.92. (Бокерия Л.А., Ревишвили А..Ш, Рзаев Ф.Г.).
2. «Первый клинический опыт модификации операции Лабиринт с использованием холодовой РЧЛ». Третья ежегодная ссесия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых, 23-25 мая 1999 года, Москва (Бокерия Л.А., Ревишвили А..Ш., Умаров В.М., Рзаев Ф.Г., Купцов В.В., Сергуладзе С.Ю.).
3. «Двухкамерные автоматические имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы». Журнал «Анналы хирургии», № 6, 1999г., стр.22-27. (Бокерия Л.А., Ревишвили А..Ш., Неминущий Н.М., Купцов В.В., Рзаев Ф.Г.).
4. «Имплантация кардиовертеров-дефибрилляторов: описание двух клинических случаев». Журнал Progress in Biomedical Research, том 4, №2,

октябрь 1999, стр. 151-154. (Антонченко И.В., Попов СВ., Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г.).

5. «Опыт использования нефлюороскопической системы CARTO™-BIOSENSE в лечении сложных форм нарушений ритма сердца». Кардиология XXI век, 22-23 ноября 2001 года, Санкт-Петербург, стр. 265.(Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г.).
6. «Новые перспективы развития эндокардиальной дефибрилляции предсердий». Седьмой Всероссийский съезд сердечно сосудистых хирургов, 27-30 ноября 2001 года, Москва, том 2, № 6, стр.75. (Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г.).
7. «Первый опыт применения интракардиальной системы LocaLisa для диагностики и лечения аритмий». Седьмой Всероссийский съезд сердечно сосудистых хирургов, 27-30 ноября 2001 года, Москва, том 2, №6, стр.75. (Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г., Давтян К.В., Артюхина Е.А.).
8. «Перспективы развития эндокардиальной дефибрилляции предсердий». Журнал "Вестник аритмологии" № 25, приложение А, 2002, стр.26 (Ревишвили А..III, Рзаев Ф.Г.).
9. «Нефлюороскопические методы картирования тахиаритмий. Первый клинический опыт и перспективы применения». Журнал "Вестник аритмологии" № 25, приложение А, 2002, стр. 9 (Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г., К.В.Давтян, Н.Н.Ломидзе, В.В.Купцов).
10. «Показания и двухлетние результаты радиочастотной аблации устьев легочных вен у больных с персистентной формой фибрилляции предсердий». Российский национальный конгресс кардиологов, 8-11 октября 2002 года, Санкт-Петербург, стр. 342. (Ревишвили А..Ш, Рзаев Ф.Г., Любкина Е.В., Ежова И.В.).
11. «Качество жизни больных с фибрилляцией предсердий после радиочастотной аблации атриовентрикулярного соединения». Российский национальный конгресс кардиологов, 8-11 октября 2002 года, Санкт-Петербург, стр. 343. (Ревишвили А..Ш, Темботова Ж.Х., Батуркин Л.Ю., Рзаев Ф.Г.).

12. «Особенности топической диагностики и результаты РЧА левожелудочковых тахикардий из области синуса Вальсальвы». Журнал Progress in Biomedical Research, том 7, № 1, ноябрь 2002, стр. 55-60. (Ревишвили А..Ш., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В.).
13. «Implantation of Cardioverter Defibrillators: A Description of Two Clinical Cases». Progress in Biomedical Research, volume 4, № 5, October 1999, p. 530-533. (I.V.Antonchenko, S.V.Popov, A.Sh.Revishvili, F.Rzaev).
14. « Efficacy of radiofrequency catheter ablation for management of non-ischemic ventricular tachycardia». International Young Medics' Conference. Materials of the conference. Yerevan, Armenia, 17-22 September 2001, p. 107 (Revishvili A.Sh., Rzayev F.H., Lomidze N.N., Teplyashina E.N.).
15. «Effect of pulmonary veins radiofrequency catheter ablation in patients with atrial fibrillation». International Young Medics' Conference. Materials of the conference. Yerevan, Armenia, 17-22 September 2001, p. 108 (Revishvili A.Sh., Rzayev F.H., Lyubkina E.V., Lomidze N.N., Teplyashina E.N.).

R11477