

# АННАЛЫ



# АРИТМОЛОГИИ

ANNALS  
OF ARRHYTHMOLOGY

Рецензируемый научно-практический журнал  
Выходит 1 раз в три месяца

Основан в 2004 г.

## 3. 2011

Журнал входит в перечень периодических рецензируемых научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по медицине

Москва  
НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН

**Учредитель и издатель**  
**НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН**

Лицензия на издательскую деятельность  
ИД № 03847 от 25.01.2001 г.

**Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя**

**Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели**

**Адрес редакции:**

119049, Москва, Ленинский пр., 8  
НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН  
Отдел интеллектуальной собственности

**Телефон редакции (499) 236-92-87**

**Факс (499) 236-99-76**

**E-mail: izdinsob@yandex.ru**

**http://www.bakulev.ru**

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-1807 от 28.02.2000 г.

**Зав. редакцией Юшкевич Т. И.**

*Тел. (499) 237-88-61*

**Лит. редактор и корректор**  
Рыбак В. И.

**Компьютерная верстка и обработка графического материала**

Непогодина М. В.

Тарасова М. А.

Номер подписан в печать 23.01.2012

Отпечатано в НЦССХ  
им. А. Н. Бакулева РАМН

119049, Москва,  
Ленинский просп., 8  
Тел. (499) 236-92-87

Формат 60×88 1/8

Печ. л. 6,0

Усл. печ. л. 5,88

Уч.-изд. л. 4,57

Печать офсетная

Тираж 500 экз.

Анналы аритмологии

2011. № 3. 1–48

**ISSN 1814-6791**

**Подписной индекс 84535**



**Главный редактор Л. А. БОКЕРИЯ**

**Редакционная коллегия**

**В. А. Базаев (зам. главного редактора),  
О. Л. Бокерия (зам. главного редактора),  
Е. З. Голухова, И. А. Дубровский,  
С. Ю. Камбаров, А. Х. Меликулов,  
А. Ш. Ревшвили, Б. Н. Сабилов,  
М. А. Школьникова**

**Редакционный совет**

**К. А. Абдраманов, Д. Какс (США),  
С. А. Ковалев, А. Д. Левант, Д. Лове (США),  
Н. М. Неминуший, А. Ф. Синёв,  
Н. А. Чигогидзе**

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

## Обзоры

## Reviews

*Бокерия Л. А., Филатов А. Г., Тарашвили Э. Г.* Современная стратегия фармакологического лечения фибрилляции предсердий 5

*Bockeria L. A., Filatov A. G., Tarashvili E. G.* Contemporary strategy of pharmacologic treatment for atrial fibrillation

*Бокерия О. Л., Меликулов А. Х.* Возможные осложнения катетерной аблации различных видов тахиаритмий 14

*Bockeria O. L., Melikulov A. Kh.* Potential complications of catheter ablation for tachyarrhythmias of various types

*Бокерия Л. А., Калысов К. А.* Альтернативные методы имплантации левожелудочкового электрода для сердечной ресинхронизирующей терапии 21

*Bockeria L. A., Kalysov K. A.* Alternative methods of left ventricular electrode implantation for cardiac resynchronized therapy

*Бокерия Л. А., Филатов А. Г., Тарашвили Э. Г.* Антикоагулянтная терапия у пациентов с фибрилляцией предсердий 26

*Bockeria L. A., Filatov A. G., Tarashvili E. G.* Anticoagulant therapy in patients with atrial fibrillation

*Махалдиани З. Б., Нефтялиев И. М.* Эволюция и современное состояние вопроса хирургического лечения фибрилляции предсердий. Часть 1. Радиочастотная и микроволновая аблация и криоаблация 31

*Makhaldiani Z. B., Neftyaliev I. M.* Evolution and state of the art of surgical treatment for atrial fibrillation. Part 1. Radiofrequency and microwave ablation and cryoablation

*Махалдиани З. Б., Нефтялиев И. М.* Эволюция и современное состояние вопроса хирургического лечения фибрилляции предсердий. Часть 2. Ультразвуковая и лазерная аблация, торакоскопические технологии 38

*Makhaldiani Z. B., Neftyaliev I. M.* Evolution and state of the art of surgical treatment for atrial fibrillation. Part 2. Ultrasound and laser ablation, thoracoscopic technologies

## Оригинальные статьи

## Original Articles

*Махалдиани З. Б., Нефтялиев И. М., Ревелев И. М., Махалдиани Б. З.* Торакоскопическая радиочастотная аблация легочных вен в сочетании с резекцией ушка левого предсердия в эксперименте 44

*Makhaldiani Z. B., Neftyaliev I. M., Revelev I. M., Makhaldiani B. Z.* Thoracoscopic radiofrequency ablation of pulmonary veins in combination with resection of the left atrial auricle in the experiment



# ОБЗОРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2011

УДК 616.125-008.318:615.22

## СОВРЕМЕННАЯ СТРАТЕГИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

*Л. А. Бокерия\**, *А. Г. Филатов*, *Э. Г. Тарашвили*

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Лечение пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП) в первую очередь направлено на облегчение основных симптомов заболевания и на предотвращение тяжелых осложнений, связанных с ФП. Симптоматическая терапия и терапия, направленная на профилактику осложнений, должны сопутствовать друг другу с первого эпизода возникновения аритмии. В основе профилактики осложнений ФП лежит адекватная антикоагулянтная терапия, контроль частоты желудочкового ритма и адекватная терапия сопутствующей кардиальной патологии. Проведение адекватной симптоматической терапии вызывает, как правило, желание восстановить и удержать у больного синусовый ритм, что возможно выполнить с помощью электрической кардиоверсии, специфической антиаритмической терапии и радиочастотной абляции [14].

Основные принципы лечения ФП в настоящее время определяются [2]:

а) особенностями, методами и целесообразностью восстановления синусового ритма при персистирующей, постоянной и впервые возникшей форм ФП;

б) адекватностью антикоагулянтной или антиагрегантной терапии для минимизации риска тромбоэмболических осложнений;

в) эффективностью профилактики пароксизмов;

г) адекватностью контроля частоты желудочковых сокращений при постоянной и персистирующей форм ФП;

д) коррекцией или облегчением основных симптомов заболевания.

### Контроль ритма или контроль частоты сердечных сокращений

Тактика ведения больного на различных этапах лечения ФП у одних и тех же пациентов может существенно отличаться. Так, пациентам с симптоматической ФП, длящейся несколько недель, первоначально необходимо назначить антикоагулянтную терапию, следует также компенсировать общее состояние пациента. По прошествии значительного времени часто встает вопрос о возможности восстановления и последующего удержания синусового ритма. Раннее восстановление синусового ритма может потребоваться в случае выраженности симптомов ФП (гипотензия, прогрессирующая сердечная недостаточность) [17].

### Контроль частоты сокращений

Как известно, частота желудочковых сокращений (ЧЖС) зависит от рефрактерного периода атриовентрикулярного (АВ) узла (на обычной ЭКГ отражается минимальным временем между проведенными импульсами), который варьирует у разных пациентов в достаточно широких пределах и зависит в числе других факторов от характера вегетативной регуляции сердечной деятельности. У нелеченных больных с ФП рефрактерный период АВ-узла составляет около 500 мс (что определяет ЧЖС около 120 уд/мин). При преобладании симпатического звена регуляции, при физической нагрузке рефрактерность АВ-узла снижается до 375 мс и ниже (ЧЖС достигает соответственно 160 уд/мин и выше). Существуют две клинические ситуации,

\* Адрес для переписки: e-mail: leoan@online.ru

когда рефрактерность АВ-узла не определяет ЧЖС при ФП, — это синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта и двухкамерная стимуляция, когда электрокардиостимулятор (ЭКС) «воспринимает» частый ритм предсердий и стимулирует желудочки с частотой, близкой к верхнему программируемому пределу. Наличие функции «switch-mode» у современных ЭКС автоматически меняет режим стимуляции (переводит, например, DDDR-стимуляцию в режим VVIR), что препятствует развитию этих неприятных осложнений и позволяет избежать необходимости участия врача в перепрограммировании устройства [6].

Оптимальная ЧЖС в покое колеблется примерно от 70 до 90 уд/мин и составляет около 100 уд/мин при физической нагрузке [6].

Фармакологические методы контроля ЧЖС основаны на удлинении рефрактерного периода АВ-узла, для чего используют кальциевые блокаторы недигидропиридинового ряда — дилтиазем и верапамил — или средства, обеспечивающие модуляцию вегетативного тонуса. В последнем случае применяют либо дигоксин (увеличивающий парасимпатический тонус), либо  $\beta$ -блокаторы, снижающие симпатические влияния [11].

Введенные внутривенно  $\beta$ -блокаторы и Са-блокаторы позволяют достичь быстрого эффекта, но противопоказаны при состояниях с резким снижением инотропной функции — при отеке легких, кардиогенном шоке, когда предпочтение отдают дигоксину. Другой альтернативой этим препаратам является кордарон [7].

Однако когда обсуждаются случаи, требующие длительного поддержания ЧЖС, предпочтение отдают не дигоксину (на фоне которого не происходит должного прироста ритма при нагрузке), а Са-блокаторам. Кроме того, прогноз у некоторых категорий больных улучшают  $\beta$ -блокаторы, в том числе при ИБС и артериальной гипертензии [10].

### **Кардиоверсия**

Каждый метод кардиоверсии — и медикаментозный, и электроимпульсный — имеет и преимущества, и недостатки. Примерно у 2/3 больных с первым пароксизмом ФП ритм восстанавливается спонтанно в течение 24 ч [3].

### **Медикаментозная кардиоверсия**

Фармакологическое восстановление синусового ритма для пациентов значительно проще,

чем электрическая кардиоверсия, — не требуется седация, уменьшается время пребывания в стационаре. Однако в любом случае эти пациенты нуждаются в тщательном последующем контроле — мониторинговании ЭКГ для выявления желудочковых нарушений ритма, дисфункции синусного узла или преходящей АВ-блокады. Одним из наиболее важных факторов, определяющих успех кардиоверсии, является длительность пароксизма. В первые 48 ч успех достигает 70%. За пределами этого срока эффективность препаратов I класса составляет около 20%, но представители III класса сохраняют свою эффективность. Перед кардиоверсией (если она не является экстренной и проводится в сроки не более двух суток развития пароксизма) больной должен быть тщательно обследован (определение электролитов, рентгенография, эхокардиография); очень важно оценить риск тромбоэмболии. Выполнение всех этих исследований требует определенного времени, в течение которого больной должен получать внутривенную инфузию гепарина (5000 ЕД вводится болюсно, а затем 1000 ЕД/ч — капельно) или низкомолекулярный гепарин [13] (рис. 1).

Наиболее эффективными «медикаментозными кардиовертерами» являются препараты IC группы — флекаинид, пропafenон, а также дизопирамид, прокаинамид или хинидин. Все эти препараты могут оказывать выраженный проаритмогенный эффект. Амiodарон, соталол,  $\beta$ -блокаторы являются высокоэффективными в отношении трепетания предсердий и несколько уступают препаратам I группы в отношении ФП. По-видимому, определенные перспективы имеют новые препараты III группы — дофетилид (одобренный FDA) и ибутилид [8].

Для больных с нечастыми, но длительными приступами ФП подходит тактика, условно называемая «пилюля в кармане». Она предусматривает пероральный прием трех стандартных доз антиаритмиков в течение 12 ч после эпизода ФП, что ускоряет реверсию синусового ритма. Это особенно оправданно в тех случаях, когда антиаритмические препараты не урежают аритмические атаки, но позволяют эффективно купировать аритмические эпизоды [3].

Когда приступ длится более двух суток, успех медикаментозной кардиоверсии значительно ниже (до 10%). Возможно, это связано с развитием электрического ремоделирования предсердий. Единственным исключением, пожалуй, является кордарон, месячный курс которого

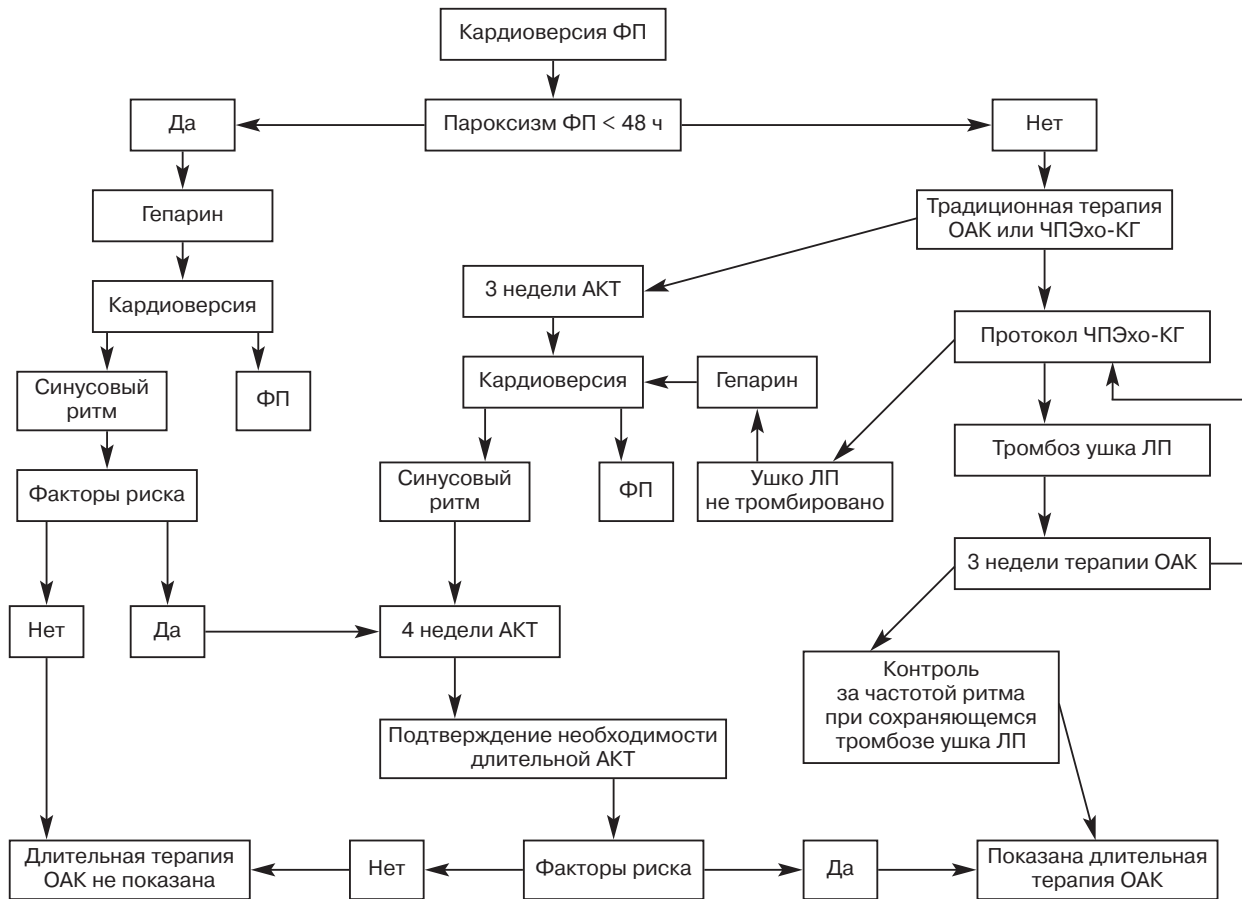


Рис. 1. Тактика выбора антикоагулянтной терапии (АКТ) при проведении кардиоверсии (схема)

приводит к восстановлению ритма у 15–30% больных [8, 16].

### Электрическая кардиоверсия

Принципы дефибрилляции достаточно просты и хорошо известны – это одновременная деполяризация всего миокарда. Успешное восстановление синусового ритма при наружной дефибрилляции достигается у 70–95% больных. В случае неуспеха используют разряды с большей энергией, нанесение их в конце выдоха, активную компрессию, а также антиаритмические препараты (ААП), снижающие порог дефибрилляции [9].

### Стратегии медикаментозного лечения

Изучению и анализу результатов двух различных стратегий лечения ФП – контроля ритма и контроля ЧСС – посвящено большое количество исследований (табл. 1).

В исследовании AFFIRM не было получено каких-либо существенных отличий в летальности и частоте возникновения инсульта в обеих группах пациентов. В исследовании RACE было

установлено, что контроль частоты не отличается от контроля ритма по предотвращению сердечно-сосудистой летальности и заболеваемости. Исследование AF-CHF не установило отличий в летальности от сердечно-сосудистых событий, прогрессировании сердечной недостаточности между тактиками контроля частоты и ритма даже у крайне тяжелой категории пациентов с фракцией выброса левого желудочка менее 35%, симптомами застойной сердечной недостаточности и длительным анамнезом фибрилляции предсердий [1, 19] (табл. 2).

Определение тактики лечения – контроля частоты или контроля синусового ритма – должно приниматься в каждом конкретном случае с учетом всех факторов риска и мнения пациента [4].

Перед выбором тактики контроля частоты сокращений врач должен оценить, как длительное течение фибрилляции предсердий будет влиять на прогноз и качество жизни конкретного пациента и возможно ли эффективное удержание синусового ритма в будущем. Тяжесть и выраженность симптомов фибрилляции предсердий определяет выбор той или иной тактики

Таблица 1

## Общая характеристика исследований, посвященных анализу стратегии лечения ФП

Исследование (год)	Число пациентов, n	Средний возраст, лет	Срок наблюдения, лет	Критерий включения	Критерий анализа	Результаты		p
						контроль ЧСС, n (%)	контроль ритма, n (%)	
PIAF (2000 г.)	252	61,0	1,0	Персистирующая ФП (7–360 дней)	Улучшение симптоматики	76/125 (60,8)	70/127 (55,1)	0,32
AFFIRM (2002 г.)	4060	69,7	3,5	Пароксизмальная или персистирующая ФП, возраст $\geq 65$ лет, высокий риск инсульта или летальности	Общая летальность	310/2027 (15,2)	356/2033 (17,5)	0,08
RACE (2002 г.)	522	68,0	2,3	Персистирующая ФП или ТП менее 1 года, 1–2 кардиоверсии за 2 года, прием ОАК	Кардиоваскулярная смерть, СН, тяжелое кровотечение, имплантация ЭКС, тромбоэмболия, тяжелые побочные эффекты ААТ	44/256 (17,2)	60/266 (22,6)	0,11
STAF (2003 г.)	200	66,0	1,6	Персистирующая ФП (от 4 нед до 2 лет), ЛП $> 45$ мм, СН II–III ФК по NYHA, ФВ ЛЖ $< 45\%$	Летальность, цереброваскулярные осложнения, тромбоэмболии	10/100 (10)	9/100 (9,0)	0,99
HOT CAFÉ (2004 г.)	205	60,8	1,7	Первый клинически документированный эпизод персистирующей ФП ( $\geq 7$ дней и $< 2$ лет), возраст 50–75 лет	Летальность, тромбоэмболия, больное/внутричерепное кровотечение	1/101 (1,0)	4/104 (3,9)	$> 0,71$
AF-CHF (2008 г.)	1376	66,0	3,1	ФВ ЛЖ $\leq 35\%$ , симптомы СН, анамнез ФП $\geq 6$ ч или ЭИТ менее 6 мес назад	Сердечно-сосудистая смерть	175/694 (25)	182/682 (27)	0,59
J-RHYTHM (2009 г.)	823	64,7	1,6	Пароксизмальная ФП	Летальность, симптомный инсульт, системная эмболия, кровотечение, госпитализация по причине СН	89/405 (22,0)	64/418 (15,3)	0,012

Таблица 2

## Сопоставление неблагоприятных исходов различных стратегий лечения ФП

Исследование	Общая летальность (контроль частоты/ритма)	Летальность от сердечно-сосудистой патологии	Летальность от несердечной патологии	Инсульт	Тромбоэмболия	Кровотечение
PIAF (2000 г.)	4	1/1	1	Не определялось	Не определялось	Не определялось
AFFIRM (2002 г.)	666 (310/356)	167/164	113/165	77/80	Не определялось	107/96
RACE (2002 г.)	36	18/18	Не определялось	Не определялось	14/21	12/9
STAF (2003 г.)	12 (8/4)	8/3	0/1	1/5	Не определялось	8/11
HOT CAFÉ (2004 г.)	4 (1/3)	0/2	1/1	0/3	Не определялось	5/8
AF-CHF (2008 г.)	228/217	175/182	53/35	11/9	Не определялось	Не определялось



лечения пациентов, определяющими факторами являются длительность анамнеза фибрилляции предсердий, возраст, сопутствующая органическая патология сердца, размер левого предсердия. Контроль ЧСС в любом случае необходим при выраженной тахисистолии во время ФП, переход к тактике контроля ритма также необходим при сохранении симптоматики. Тактика контроля ритма также более показана пациентам с высоким уровнем активности, лицам молодого возраста с выраженной симптоматикой во время приступов ФП. Переход к тактике контроля частоты возможен в случае длительно текущей, стабильной фибрилляции предсердий, а в случае пароксизмальной ФП, особенно при наличии симптоматичных пароксизмов, без сопутствующей органической патологии сердца, более оправданной является тактика контроля ритма [5] (рис. 2).

### Оценка качества жизни

В большинстве исследований (AFFIRM, RACE, PIAF, STAF), посвященных анализу двух стратегий ведения пациентов с ФП – контролю частоты сердечных сокращений и контролю ритма, не было найдено каких-либо существенных отличий в качестве жизни. Отсутствие оптимальной шкалы затрудняет адекватную оценку качества жизни пациентов с ФП. Наиболее часто применяемой является шкала SF-36, она используется для оценки общего качества жизни и не адаптирована для

пациентов с ФП. Современные системы анализа (EHRA, University of Toronto AF Severity Scale и др.) более специфичны для оценки качества жизни пациентов с ФП. Эти критерии оценки могли бы быть достаточно интересными для анализа симптомов у пациентов с ФП, однако в большинстве рандомизированных исследований, в которых принимали участие пациенты с ФП, анализ качества жизни не проводился [3].

В исследованиях AFFIRM, RACE, AF-CHF показано, что результаты лечения пациентов с сердечной недостаточностью также не зависели от его тактики. В исследовании RACE было выявлено улучшение функции левого желудочка и уменьшение степени сердечной недостаточности по данным эхокардиографии у тщательно отобранной группы пациентов после выполнения им катетерной аблации легочных вен, однако в исследовании AFFIRM эти данные не были подтверждены. Сердечная недостаточность может возникнуть или прогрессировать на фоне любой тактики лечения пациентов с ФП вследствие прогрессирования сопутствующей органической патологии сердца, неадекватного контроля частоты желудочковых сокращений во время пароксизма ФП или из-за побочных эффектов антиаритмических препаратов. Следовательно, к выбору тактики контроля синусового ритма или контроля частоты сокращений у пациентов с СН, учитывая возможное улучшение функции ЛЖ, следует подходить строго индивидуально [4].

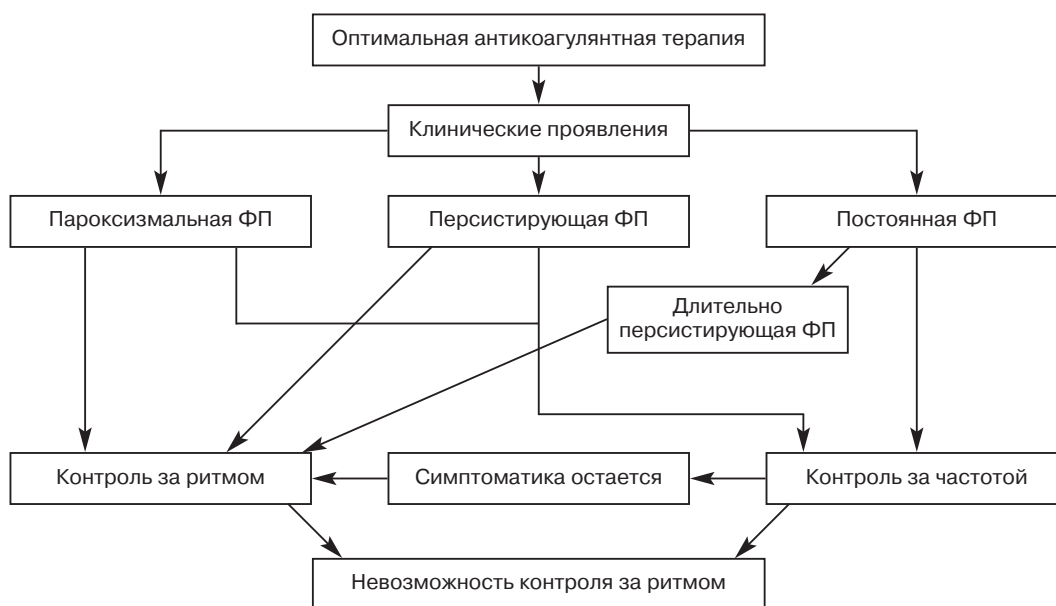


Рис. 2. Алгоритм выбора стратегии лечения ФП

## Фармакологический контроль синусового ритма

Для длительной профилактики пароксизмов фибрилляции предсердий могут использоваться различные антиаритмические препараты и интервенционные методики.

Основная цель любого антиаритмического лечения состоит в минимизации негативной симптоматики, связанной с пароксизмами ФП. Спорным остается вопрос назначения антиаритмиков у бессимптомных пациентов или у пациентов с адекватным контролем частоты желудочковых сокращений и сопутствующей симптоматики [12].

Основные принципы антиаритмической терапии (ААТ) для удержания синусового ритма можно сформулировать следующим образом [12]:

1. Лечение симптомов, связанных с пароксизмами ФП.

2. У большинства антиаритмических препаратов невысокая эффективность для профилактики пароксизмов ФП.

3. Оптимально подобранная терапия может уменьшить количество либо полностью устранить рецидивы ФП.

4. При неэффективности одного препарата или группы антиаритмиков возможен подбор препаратов из другой группы или их сочетание.

5. Достаточно часто наблюдаются побочные эффекты ААТ, в том числе проаритмогенный эффект.

6. Главная задача лечения — безопасность пациента. Эффективность антиаритмической терапии не должна диктовать выбор антиаритмиков.

Подбор и назначение антиаритмической терапии должны иметь строго индивидуальный характер и основываться на опыте многочисленных международных исследований. В недавно опубликованном метаанализе 44 рандомизированных плацебоконтролируемых исследований оценивалась эффективность большинства групп препаратов, в том числе комбинация различных групп антиаритмиков. В целом применение ААТ увеличивает эффективность удержания синусового ритма вдвое; наибольшей же эффективностью, по сравнению с I классом ААТ или соталолом, обладает амиодарон. Достаточно часто наблюдались побочные эффекты в общей популяции исследуемых (1 на 9–27 человек), а самое главное, все препараты, кроме амиодарона и пропафенона, значительно уве-

личивали частоту проаритмогенных эффектов. В большинство исследований, включенных в метаанализ, входили относительно здоровые пациенты, без выраженной органической патологии сердца, поэтому и общая летальность была достаточно низкая — от 0 до 4,4%. В европейских странах наиболее часто используются флекаинид, пропафенон, соталол и амиодарон. Использование хинидина в последние годы несколько уменьшилось в связи с относительно высоким риском возникновения желудочковой тахикардии *torsades de pointes*. Также более редко используется дизопирамид (за исключением случаев «вагусной» ФП). Из новых антиаритмиков для лечения ФП можно отметить дронедарон, однако он не доступен для клинического использования в целом ряде европейских стран и странах Северной Америки. Как отмечалось выше, наиболее эффективным антиаритмиком в плане профилактики рецидивов ФП является амиодарон, он является препаратом выбора для пациентов с частыми, симптоматичными эпизодами ФП, несмотря на проводимую терапию другими антиаритмиками. В отличие от большинства других препаратов он может назначаться пациентам с органической патологией сердца, в том числе и при сердечной недостаточности. Риск проаритмогенного эффекта у амиодарона значительно ниже по сравнению с другими изолированными блокаторами калиевых каналов; возможно, это связано с блокадой других ионных каналов. Несмотря на это, применение амиодарона должно сопровождаться тщательным мониторингом интервала  $Q-T$  из-за возможного возникновения желудочковой тахикардии. Эффективность соталола для профилактики рецидивов ФП сравнима с комбинацией хинидина и верапамила, однако значительно меньше эффективности амиодарона, что было описано в исследовании SAFE-T; в этом исследовании также было показано, что эффективность соталола не ниже эффективности амиодарона в группе пациентов с ИБС. Вероятность возникновения проаритмогенного эффекта увеличивается по мере увеличения интервала  $Q-T$  и в зависимости от степени брадикардии. Всем пациентам, принимающим соталол, необходим тщательный контроль интервала  $Q-T$ , и в случае его увеличения более 500 мс необходима отмена препарата или уменьшение дозы. Риск проаритмогенных эффектов при приеме соталола выше у женщин, при выраженной гипертрофии ЛЖ, брадикардии, наруше-

нии функции почек и связанной с этим гипокалиемии или гипермагниемии [1].

Дронедарон – современный антиаритмик с возможностью блокады натриевых, калиевых, кальциевых каналов и неселективной антиадренергической активностью. Эффективность его в удержании синусового ритма сравнима с эффективностью соталола, пропafenона, флекаионида, однако несколько ниже эффективности амиодарона. Исследование DIONYSOS, включившее 504 пациента с персистирующей формой ФП, показало меньшую клиническую эффективность дронедарона, но в то же время значительно меньшее количество токсических эффектов по сравнению с амиодароном. Первичная точка анализа (рецидив ФП и отказ от приема ААТ) были достигнуты у 75% больных в группе дронедарона и у 59% – в группе амиодарона (относительный риск 1,59 (1,28–1,98)). Пароксизмы ФП более часто рецидивировали в группе пациентов, принимающих дронедарон, по сравнению с группой амиодарона (частота рецидива 36,5 и 24,3% соответственно). Преждевременный отказ от приема терапии более часто наблюдался в группе дронедарона (10,4%) по сравнению с группой амиодарона (13,3%). Достаточно серьезные побочные эффекты встречались у 39,3% пациентов, принимающих дронедарон, и у 44,5% – кордарон, среди них: токсический тиреоидит, неврологические осложнения, кожные проявления и проблемы, связанные со зрением даже у пациентов, принимающих дронедарон. Наименьшее количество побочных эффектов встречалось у пациентов без серьезной кардиальной патологии и у полностью компенсированных пациентов, принимающих адекватное лечение. Особенно стоит отметить минимальный проаритмогенный потенциал дронедарона. В двух наибольших клинических исследованиях дронедарон показал значительно бóльшую эффективность по сравнению с плацебо. По данным этих исследований среднее время до возникновения первого пароксизма в группе дронедарона составило 116 дней, а в группе плацебо – 53 дня (относительный риск 0,75 (0,68–0,87)); кроме того, стоит отметить существенное снижение частоты сердечных сокращений в группе дронедарона во время пароксизма ФП. Исследование ANDROMEDA было остановлено досрочно из-за существенного увеличения летальности у пациентов с прогрессирующей СН, принимающих дронедарон. Это исследование оценивало

использование дронедарона у крайне тяжелой категории пациентов, имеющих СН II–IV ФК по NYHA и как минимум один эпизод критической левожелудочковой недостаточности, потребовавший госпитализации и интенсивной терапии на протяжении последнего месяца. Летальные исходы наступали по причине прогрессирования СН и не были связаны с внезапной смертью на фоне возможных проаритмогенных явлений [1, 22].

В исследовании ATHENA было проведено изучение 4628 пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами ФП или трепетания предсердий (ТП) на предмет возникновения различных сердечно-сосудистых событий на фоне приема 400 мг дронедарона дважды в день по сравнению с плацебо. Первичные выводы показали суммарную летальность от всех сердечно-сосудистых причин и количество госпитализаций у пациентов, принимающих дронедарон, – 734 (31,9%) эпизода, в группе плацебо – 917 (39,4%) (относительный риск 0,76 (0,69–0,84)). Общее число летальных исходов также было меньше в группе дронедарона, и частота сердечно-сосудистых летальных исходов в группе дронедарона также была ниже – 2,7 против 3,9% в группе плацебо. Частота летальных исходов по причине сердечной недостаточности не отличалась значительно. Последующий анализ показал снижение количества инсультов, которое не было связано с принимаемой антитромботической терапией. Результаты исследования в отдельных подгруппах (пациенты с СН, ИБС и др.) были схожи с общими результатами [22].

### Выбор антиаритмических препаратов

Антиаритмическая терапия необходима для профилактики пароксизмов ФП и должна основываться в первую очередь на безопасности для пациентов: в качестве первой линии лечения возможно применение пусть менее эффективных, но более безопасных препаратов. У пациентов без органической патологии сердца или с минимальными проявлениями заболевания возможно применение любого препарата, используемого для лечения ФП. Чаще всего препаратами первого выбора являются  $\beta$ -блокаторы, в первую очередь для контроля частоты сокращений; амиодарон остается препаратом запаса в случае неэффективности других антиаритмиков или в случае тяжелой сопутствующей патологии сердца [3, 12].

У пациентов с минимальной сопутствующей органической патологией сердца препаратами первой линии также являются  $\beta$ -блокаторы, особенно в случае возникновения пароксизмов ФП на фоне эмоционального стресса или физической нагрузки (симпатозависимая ФП). В случае неэффективности  $\beta$ -блокаторов при «изолированной» форме ФП возможно применение препаратов I группы – флекаинида, пропафенона или соталолола, дронедарона. В случае «вагусной» формы ФП препаратами выбора являются антиаритмики с антихолинергическим эффектом – аллапинин, дизопирамид [1, 15].

Выбор ААТ у пациентов с сопутствующей органической патологией сердца зависит от характера патологии (ИБС, гипертрофия миокарда, застойная сердечная недостаточность). Применение флекаинида и пропафенона сопровождалось достаточно выраженным проаритмогенным и отрицательным инотропным эффектом. Соталол вызывает удлинение интервала Q–T с последующим возникновением желудочковой тахикардии, особенно у пациентов с выраженной гипертрофией миокарда ЛЖ и СН. В то же время достаточно безопасно использование соталолола при ИБС и постинфарктном кардиосклерозе. Для большинства пациентов с выраженной сопутствующей патологией сердца, особенно при СН и гипертрофии ЛЖ, единственным доступным в Европе препаратом является амиодарон, в странах Северной Америки в таких ситуациях также используется дофетилид [9].

Достаточно сложно однозначно рекомендовать выбор амиодарона или дронедарона у пациентов с сопутствующей органической патологией сердца. Опыт многолетнего использования амиодарона показал его достаточную безопасность в случае соблюдения пациентами правильного режима насыщения и последующего дозирования (не более 200 мг при длительном приеме). Безопасность амиодарона не была проанализирована в больших плацебо-контролируемых рандомизированных исследованиях, подобно АТНЕНА; кроме того, по данным проведенных метаанализов не получилось оценить возможное возникновение сердечно-сосудистых событий, поэтому достаточно резонным является назначение дронедарона как препарата первой линии. Назначение амиодарона является необходимым в случае выраженной симптоматики при пароксизмах ФП у паци-

ентов с органической патологией сердца при неэффективности дронедарона. Дронедарон может безопасно использоваться при наличии у пациентов стабильной или нестабильной стенокардии, гипертонической болезни, стабильной СН I–II ФК по NYHA. Дронедарон не показан пациентам с выраженной СН III–IV ФК по NYHA или в случае прогрессирования СН, также нет никаких данных о применении дронедарона у пациентов с выраженной гипертрофией ЛЖ или гипертрофической кардиомиопатией. Использование соталолола при гипертрофии ЛЖ связано с высоким риском проаритмогенного эффекта, возникновение проаритмии также возможно при применении флекаинида и пропафенона, особенно при выраженной гипертрофии (толщина стенки ЛЖ более 1,4 см) и сопутствующей ИБС. Дронедарон показал себя достаточно безопасным и хорошо переносимым препаратом, в том числе у пациентов с гипертрофией ЛЖ. Необходимо дальнейшее изучение этих эффектов и, возможно, в недалеком будущем его использование будет рекомендовано для более широкой группы пациентов. Пока же в случае тяжелопереносимых пароксизмов ФП у пациентов с выраженной гипертрофией ЛЖ необходимо назначение амиодарона [3, 18].

При наличии сопутствующей ИБС не рекомендуется использование флекаинида и пропафенона. Препаратами первой линии являются соталол и дронедарон (назначение дронедарона более предпочтительно вследствие доказанной безопасности его использования у такой категории пациентов). Амиодарон следует считать антиаритмиком «запаса» из-за выраженных мультиорганных побочных эффектов [12].

При наличии сопутствующей СН единственными доступными в Европе препаратами являются дронедарон и амиодарон, при тяжелой сердечной недостаточности единственным доступным препаратом является амиодарон [1, 3].

Результаты недавних рандомизированных исследований, таких как АТНЕНА, не привели к формированию четкой, однозначной стратегии лечения пациентов с ФП. Уменьшение числа госпитализаций, как было показано в этом исследовании, возможно, является более важным фактором для пациентов, чем удержание синусового ритма, особенно при адекватной коррекции сопутствующей патологии и профилактике возможных осложнений [3].



## ЛИТЕРАТУРА

1. *Bianconi, L.* Effects of oral propafenone administration before electrical cardioversion of chronic atrial fibrillation: a placebo-controlled study / L. Bianconi, M. Mennuni, V. Lukic et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1996. – Vol. 28. – P. 700–706.
2. *Calkins, H.* HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Personnel, Policy, Procedures and Follow-Up: A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation Developed in partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA) and the European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). Endorsed and approved by the governing bodies of the American College of Cardiology, the American Heart Association, the European Cardiac Arrhythmia Society, the European Heart Rhythm Association, the Society of Thoracic Surgeons, and the Heart Rhythm Society / H. Calkins, J. Brugada // *Europace.* – 2007. – Vol. 9. – P. 335–379.
3. *Calkins, H.* Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses / H. Calkins, M. R. Reynolds, P. Spector et al. // *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 2. – P. 349–361.
4. *Capucci, A.* Oral amiodarone increases the efficacy of direct current cardioversion in restoration of sinus rhythm in patients with chronic atrial fibrillation / A. Capucci, G. Q. Villani, D. Aschieri // *Eur. Heart. J.* – 2000. – Vol. 21. – P. 66–73.
5. *Chew, H. C.* Broad complex atrial fibrillation / H. C. Chew, S. H. Lim // *Am. J. Emerg. Med.* – 2007. – Vol. 25. – P. 459–463.
6. *Fetsch, T.* Prevention of atrial fibrillation after cardioversion: results of the PAFAC trial / T. Fetsch, P. Bauer, R. Engberding et al. // *Eur. Heart. J.* – 2004. – Vol. 25. – P. 1385–1394.
7. *Fuster, V.* ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: full text: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation) Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society / V. Fuster // *Europace.* – 2006. – Vol. 8. – P. 651–745.
8. *Gulamhusein, S.* Acceleration of the ventricular response during atrial fibrillation in the Wolff–Parkinson–White syndrome after verapamil / S. Gulamhusein, P. Ko, S. G. Carruthers // *Circulation.* – 1982. – Vol. 65. – P. 348–354.
9. *Khan, M. N.* Pulmonary-vein isolation for atrial fibrillation in patients with heart failure / M. N. Khan // *N. Engl. J. Med.* – 2008. – Vol. 359. – P. 1778–1785.
10. *Kirchhof, P.* Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode positions for external cardioversion of atrial fibrillation: a randomised trial / P. Kirchhof, L. Eckardt, P. Loh et al. // *Lancet.* – 2002. – Vol. 360. – P. 1275–1279.
11. *Kirchhof, P.* Outcome parameters for trials in atrial fibrillation: executive summary: recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence Network (AFNET) and the European Heart Rhythm Association (EHRA) / P. Kirchhof, A. Auricchio // *Eur. Heart J.* – 2007. – Vol. – 28. – P. 2803–2817.
12. *Manios, E. G.* Effects of amiodarone and diltiazem on persistent atrial fibrillation conversion and recurrence rates: a randomized controlled study / E. G. Manios, H. E. Mavrakis, E. M. Kanoupakis et al. // *Cardiovasc. Drugs. Ther.* – 2003. – Vol. 17. – P. 31–39.
13. *Nair, G. M.* A systematic review of randomized trials comparing radiofrequency ablation with antiarrhythmic medications in patients with atrial fibrillation / G. M. Nair, P. B. Nery // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 20. – P. 138–144.
14. *Roy, D.* Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure / D. Roy, M. Talajic // *N. Engl. J. Med.* – 2008. – Vol. 358. – P. 2667–2677.
15. *Shelton, R. J.* A randomised, controlled study of rate versus rhythm control in patients with chronic atrial fibrillation and heart failure: (CAFE-II Study) / R. J. Shelton, A. L. Clark, K. Goode // *Heart.* – 2009. – Vol. 95. – P. 924–930.
16. *Singh, B. N.* Amiodarone versus sotalol for atrial fibrillation / B. N. Singh, S. N. Singh // *N. Engl. J. Med.* – 2005. – Vol. 352. – P. 1861–1872.
17. *Singh, B. N.* Dronedarone for maintenance of sinus rhythm in atrial fibrillation or flutter / B. N. Singh, S. J. Connolly, H. J. Crijns // *N. Engl. J. Med.* 2007. – Vol. 357. – P. 987–999.
18. *Talajic, M.* Maintenance of sinus rhythm and survival in patients with heart failure and atrial fibrillation / M. Talajic, P. Khairy // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 55, № 17. – P. 1796–1802.
19. *Van Gelder, I.* A comparison of rate control and rhythm control in patients with recurrent persistent atrial fibrillation / I. Van Gelder, V. E. Hagens, H. A. Borper et al. // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 347. – P. 1834–1840.
20. *Vijayalakshmi, K.* A randomized trial of prophylactic antiarrhythmic agents (amiodarone and sotalol) in patients with atrial fibrillation for whom direct current cardioversion is planned / K. Vijayalakshmi, V. J. Whittaker, A. Sutton et al. // *Am. Heart. J.* – 2006. – Vol. 151. – P. 863 e1–6.
21. *Wilber, D. J.* Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial / D. J. Wilber, C. Pappone // *JAMA* – 2010. – Vol. – 303. – P. 333–340.
22. *Wyse, D. G.* AFFIRM Investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation / D. G. Wyse, A. L. Waldo, J. P. DiMarco // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 347. – P. 1825–1833.

Поступила 18.01.2012

© О. Л. БОКЕРИЯ, А. Х. МЕЛИКУЛОВ, 2011

УДК 616.12-008.311-089.87-06

## ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТАХИАРИТМИЙ

О. Л. Бокерия\*, А. Х. Меликулов

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Известно, что частота осложнений при катетерной аблации различных тахиа- ритмий зависит от типа катетерной процедуры [6, 7, 9, 14, 22]. Адекватная оценка риска осложнений важна для надлежащего отбора пациентов для проведения катетерной аблации. В связи с тем что за последние десятилетия произошло улучшение катетерной технологии, результаты ранее проведенных исследований существенно устарели. Осведомленность о частоте возможных осложнений необходима в условиях современных медицинских реалий, так как профессиональные организации и регулирующие органы сопоставляют риск и пользу при проведении какого-либо вмешательства.

В данном обзоре будут рассмотрены наиболее часто встречающиеся осложнения катетерных вмешательств, направленных на лечение тахикардий, пути их профилактики и лечения.

В исследовании, которое выполнили M. Vohpen и соавт., проанализированы 1676 процедур катетерной аблации различных аритмий. Во включенной в исследование когорте большие осложнения развились при проведении 64 (3,8%) процедур. Наименьшая частота осложнений выявлена при аблации наджелудочковых тахикардий – НЖТ (0,8%), наибольшая – при аблации фибрилляции предсердий – ФП (5,2%) и желудочковых тахикардий (ЖТ) в сочетании с органической сердечной патологией (6,0%;  $p < 0,01$ ). В тех случаях когда при аблации НЖТ (исключая фибрилляцию предсердий) потребовалось вмешательство на левых отделах сердца ( $n = 76$ ), частота осложнений составила 1,3% (1 псевдоаневризма при ретроградном доступе через аорту). Большинство осложнений (35 из 64, или 54,7%) развились в день операции (22 из

64, или 34,4%, – интраоперационно). Послеоперационные осложнения диагностировались в среднем через  $4,4 \pm 5,6$  дней, включая 2 поздних перикардальных выпота через 5 и 6 дней после операции [4].

### Тромбоэмболические осложнения

В группе больных, включенных в исследование, выполненное M. Vohpen и соавт., 2 (0,1%) пациента умерли после проведенных вмешательств [4]. В одном случае во время катетерной аблации ФП развился эмболический инсульт. При аутопсии обнаружена аневризма межпредсердной перегородки, содержащая хронический тромб, который не был выявлен при чреспищеводной эхокардиографии до операции.

После проведения 1676 аблаций выявлено 11 (0,7%) тромбоэмболических осложнений: 10 инсультов и 1 эмболия периферических сосудов. Тромбоэмболические осложнения при аблации ФП развивались чаще по сравнению с аблацией НЖТ ( $p = 0,017$ ). Для других видов аблаций частота тромбоэмболических осложнений не отличалась от таковой при аблации НЖТ. Из всех тромбоэмболических осложнений только 3 (27,3%) проявились клинически до перевода пациентов из операционной [4].

Возможной причиной тромбоэмболических событий является формирование тромбов на эндокарде во время аблации (например при его недостаточном орошении) или в интродьюсерах. Кроме того, тромбы могут формироваться на поверхности электродов при аблации или образовываться после восстановления ритма сердца вследствие сниженной сократимости предсердий (станнинг предсердий). Диагностика и лечение данных осложнений изложены

в руководствах по диагностике и лечению ишемического/эмболического инсульта.

Для профилактики тромбоэмболических осложнений в предоперационном периоде (вне зависимости от значения по шкале CHADS<sub>2</sub>) пациент должен принимать оральные антикоагулянты как минимум 3 нед под контролем МНО. Целевой диапазон значений МНО составляет 2,0–3,0. Для исключения наличия тромба в ушке левого предсердия перед процедурой аблации в обязательном порядке проводят чреспищеводную эхокардиографию, которая, однако, не позволила выявить тромб в описанном выше случае. При отмене оральных антикоагулянтов до проведения аблации в качестве антикоагулянтной терапии используют низкомолекулярные гепарины [19]. Интраоперационно после пункции межпредсердной перегородки внутривенно вводят гепарин. Целевое значение активированного времени свертывания составляет 300–350 с, а у пациентов высокого риска – 350–400 с [19]. После процедуры аблации в тот же вечер начинают терапию оральными антикоагулянтами. В течение периода, пока не действовали оральные антикоагулянты, вводят подкожно низкомолекулярные гепарины или внутривенно гепарин. Целевое значение МНО составляет 2 и более. После процедуры аблации пациент должен принимать оральные антикоагулянты как минимум в течение 3 мес при сохранении синусового ритма. Это необходимо для профилактики тромбоэмболических осложнений при развитии бессимптомных эпизодов фибрилляции предсердий, а также при станнинге предсердий. Четких рекомендаций по проведению антикоагулянтной терапии через 6 мес после аблации нет, однако возможное развитие бессимптомных эпизодов фибрилляции предсердий после аблации и проблематичность постоянного мониторинга ритма свидетельствуют об обоснованности дальнейшего продолжения антикоагулянтной терапии, даже когда риск развития поздних тромбоэмболических осложнений составляет 0,2% [20].

### Сосудистые осложнения

В исследовании, которое провели M. Vohpen и соавт., наиболее часто развивались осложнения, связанные с бедренным доступом (1,4%). Частота сосудистых осложнений увеличивается по причине проведения массивной антикоагулянтной терапии и использования большого числа интродьюсеров и проводников. Возмож-

ные осложнения: артериовенозные фистулы, псевдоаневризмы бедренных артерий, гематомы и забрюшинные кровотечения. По разным данным, эти осложнения возникают в 0–13% случаев и в основном проявляются местными гематомами [9].

Большинство сосудистых осложнений лечат консервативными методами. Иногда требуется кратковременное увеличение свертываемости крови. Переливание компонентов крови требуется достаточно редко. Псевдоаневризмы и артериовенозные фистулы диагностируют с помощью ультразвукового исследования. Часто их сдавливают вручную или вводят тромбогенное вещество; редко требуется хирургическое вмешательство.

### Перикардиальный выпот/тампонада сердца

Выпоты в перикард развились в 1,3% случаев, с тампонадой – в 0,7% случаев. Реже осложнения наблюдались при аблации НЖТ, чаще – при аблации ФП и ЖТ у больных с органической патологией сердца ( $p=0,022$  и  $p=0,016$  соответственно по сравнению с аблацией НЖТ). Все перфорации (14 из 14) во время аблации ФП успешно вылечены путем дренирования полости перикарда (даже при терапевтическом МНО при проведении процедуры). Напротив, во всех 4 случаях перфорации при аблации ЖТ у больных с органической патологией сердца развитие тампонады потребовало хирургической ревизии. Две процедуры аблации ФП были остановлены ввиду обнаружения контраста в полости перикарда при проведении транссептальной пункции. У этих пациентов не развилась тампонада.

Хорошо известно, что перикардиальный выпот и тампонада сердца являются потенциально жизнеугрожающими осложнениями любых интервенционных процедур. Частота встречаемости тампонады сердца составляет 0,1–1,2%, хотя по результатам некоторых небольших исследований она доходит до 2,9% [16, 19, 26]. В 2007 г. R. Cappato провел обобщенный анализ данных исследований, в которые были включены 23 673 пациента. Оказалось, что тампонада сердца развилась у 21% пациентов и была наиболее частой причиной смерти в первые 30 дней после процедуры аблации. Небольшие и гемодинамически незначимые перикардиальные выпоты (небольшие кровотечения и реактивные выпоты) после процедуры радиочастотной аблации (РЧА) наблюдались значительно чаще

и проходили самостоятельно. Риск развития тампонады возрастал при повышении энергии аблации, увеличении продолжительности аппликации энергии и при проведении дополнительных линий аблации [9, 16]. Можно выделить следующие причины данного осложнения:

- проведение одной или нескольких пункций межпредсердной перегородки;
- перфорация камер сердца при манипуляциях катетерами;
- суммирование энергии, апплицируемой на стенку предсердия при аблации.

Перфорация катетером стенки сердца не всегда влечет за собой тампонаду, однако ее вероятность при катетерной аблации ФП увеличивается ввиду необходимости проведения антикоагуляции во время процедуры. Ненадлежащие пункции межпредсердной перегородки можно избежать путем измерения давления на кончике иглы либо посредством использования контрастного вещества для определения положения интродьюсера. Перфорации при проведении аблации обычно (примерно в 80% случаев) сопровождаются хорошо слышимым хлопком. Данный звук образуется при перегревании ткани в месте аблации и образовании газа. Ранним признаком наличия жидкости в полости перикарда является сниженная экскурсия тени сердца в левой косой проекции. Клинически накопление жидкости в полости перикарда приводит к уменьшению наполнения сердца в диастолу и уменьшению сердечного выброса, что проявляется тахикардией, гипотензией, одышкой, парадоксальным пульсом, нарушением оттока крови из верхней части тела и кардиогенным шоком. Простым методом диагностики наличия жидкости в полости перикарда является трансторакальная эхокардиография. Необходимо также не забывать о возможности развития поздней тампонады сердца спустя дни и недели после процедуры РЧА. Развитие поздней тампонады связывают с процессом рубцевания миокарда. Поздняя тампонада редко является жизнеугрожающей, однако курирующий пациента врач должен знать о возможности ее развития для быстрой интерпретации жалоб, выявления этого осложнения и его терапии.

При лечении данного осложнения для стабилизации артериального давления необходимо внутривенное назначение катехоламинов (например норадреналина) для того, чтобы выиграть время до проведения пункции полости перикарда. Для прекращения действия гепарина

назначают его антагонист протамина сульфат. Чрескожную пункцию полости перикарда с помощью катетера проводят под мечевидным отростком по методике Сельдингера. Возможно проведение реинфузии полученной крови во избежание большой кровопотери. Аспирацию и реинфузию крови проводят до прекращения кровотечения в перикард и стабилизации эхокардиографической картины. Целесообразно оставлять дренаж в полости перикарда минимум на 24 ч, это позволит быстро реагировать на вновь развившуюся тампонаду. Если поступление крови в перикард не прекращается, а дренирование полости перикарда не приводит к стабилизации клинической картины, то показано проведение оперативного вмешательства. Поэтому процедуры аблации ФП необходимо проводить в медицинских центрах, в которых имеется возможность выполнения кардиохирургической операции.

### Стенозы легочных вен

Стенозы легочных вен – новое заболевание, которое было идентифицировано как осложнение после катетерной аблации ФП. В первых исследованиях катетерной аблации фокальных триггеров в легочных венах частота развития стенозов в устьях легочных вен была очень высокой. При используемых сейчас методах аблации частота тяжелых стенозов легочных вен (более 70%) составляет примерно 0,5–2,0% [19].

По данным М. Martinek и Н. Purerfellner, стенозы легочных вен при сегментарной устьевой изоляции легочных вен, которые потребовали проведение интервенционного вмешательства, развились у 6% пациентов, а при круговой изоляции легочных вен – у 2% пациентов [17]. При этом частоту стенозов легочных вен удалось минимизировать при применении интегрированной системы картирования CARTO Merge («CARTO Merge», Biosense Webster, Diamond Bar, CA, USA). Стенозы легочных вен менее 50% являются достаточно часто и практически не имеют клинической значимости в долгосрочной перспективе [18, 21].

Клинически значимые стенозы легочных вен могут проявляться различными признаками. Пациенты с одной стенозированной или даже окклюзированной легочной артерией могут оставаться бессимптомными, прежде всего когда вена/вены противоположной стороны оказываются не стенозированными и по ним притекает кровь от легких [18, 21]. Наиболее частыми



симптомами являются кашель, одышка, кровохарканье или рецидивирующие и часто рефрактерные к медикаментозной терапии пневмонии. В связи с тем что данные симптомы могут возникать в течение 6 мес после аблации, этим пациентам часто ставят неверные диагнозы. По данным М. Martinek и Н. Purerfellner [17], стенозы легочных вен менее 50% не прогрессируют по истечении 3 мес (и при наблюдении в течение 2 лет), поэтому для контроля образования стенозов легочных вен может использоваться разовое исследование через 3 мес [20]. Лечение значимых стенозов легочных вен, вызывающих симптомы, заключается в баллонной дилатации с имплантацией или без имплантации стентов.

### Предсердно-пищеводная фистула

Образование фистулы между левым предсердием и пищеводом, повреждения пищевода и его перфорации были впервые описаны в 2001 г. после проведения хирургической радиочастотной аблации в области задней стенки левого предсердия. С 2004 г. встречаются описания данных осложнений после проведения катетерных аблаций фибрилляции предсердий [26]. Их частота составляет около 0,4% при 70% летальности [9].

Диагностика предсердно-пищеводной фистулы часто затруднена ввиду неспецифичности симптомов и позднего развития данного грозного осложнения (в среднем через 12 дней после аблации). Могут развиваться следующие симптомы: персистирующая лихорадка, дисфагия, одинофагия, проходящие признаки ишемии миокарда или головного мозга (из-за воздушной эмболии или образования вегетаций), гематомезис, лейкоцитоз, бактериемия, фунгемия и даже мелена. Из диагностических методов можно использовать компьютерную томографию с внутривенным контрастированием или магнитно-резонансную томографию. При подозрении на образование предсердно-пищеводной фистулы абсолютно противопоказано проведение эндоскопии ввиду возможного развития массивной воздушной эмболии при инсuffляции. Это также относится и к применению бариевой взвеси в рамках рентгенологического исследования.

Лечение предсердно-пищеводных фистул хирургическое или интервенционное, которое заключается в имплантации временных пищеводных стентов. Рекомендации по терапии не

выработаны ввиду небольшого общего числа случаев подобного осложнения.

### Парез диафрагмального нерва

В связи с тем что правый диафрагмальный нерв расположен рядом с верхней полую вену и правой верхней легочной вену, во время аблации возможно его термическое повреждение. Реже происходит повреждение левого диафрагмального нерва после аблации в области ушка левого предсердия [5]. Частота развития пареза диафрагмального нерва, по опубликованным данным, составляет 0,1–0,5% [9, 18]. Практически в половине случаев парез диафрагмального нерва проходит в течение нескольких недель или месяцев, особенно в случаях, когда данное осложнение рано выявлено и прекращена аппликация радиочастотной энергии в данном месте.

Ключевую роль в ранней диагностике данного осложнения и предотвращении дальнейшего повреждения диафрагмального нерва играет выявление уменьшения экскурсии диафрагмы во время рентгеноскопии, поэтому при проведении процедуры необходимо регулярно контролировать подвижность куполов диафрагмы. Большинство пациентов после повреждения диафрагмального нерва остаются бессимптомными, особенно при отсутствии сопутствующего заболевания легких. У некоторых пациентов развивается одышка, кашель, быстрая утомляемость. Однако описаны и более серьезные осложнения, такие как пневмонии, ателектазы, плевральные выпоты и дыхательная недостаточность [5, 19].

### Повреждение блуждающего нерва, нарушения моторики пищевода и желудка

Повреждения блуждающего нерва возникают по аналогии с повреждениями диафрагмального нерва во время аблации. При этом происходит термическое повреждение околопищеводного вагусного сплетения. По некоторым данным, частота развития данного осложнения составляет примерно 1% [24]. Оно проявляется жалобами на вздутие и переполнение живота. Кроме того, могут развиваться спазм привратника и снижение моторики желудка. Для профилактики данного осложнения предлагают мониторировать температуру в пищеводе при аблации в области задней стенки левого предсердия.

## Гиперволемиа малого круга кровообращения

При проведении аблации требуется достаточное количество жидкости для промывания интродьюсеров, аблационного катетера (всего от 2 до 4 л вместе с инфузиями, проводимыми анестезиологом). При этом происходит увеличение объема циркулирующей крови в малом круге. У некоторых пациентов со сниженной функцией левого желудочка это может привести к развитию застоя в легких, проявляющегося одышкой, кашлем. Частота развития пневмонии как следствия застоя в легких, по некоторым данным, колеблется от 0,5 до 1,7%. При неадекватном диурезе показано применение мочегонных препаратов.

### Очень редко развивающиеся осложнения

В данном разделе представлены очень редко развивающиеся осложнения, частота которых составляет менее 0,01%. К данным осложнениям относятся острый тромбоз огибающей артерии левой коронарной артерии, воздушная эмболия, повреждения митрального клапана катетерами, инфекционные осложнения (сепсис, абсцессы, эндокардит), а также рентгениндуцированные повреждения кожи [19].

### Обсуждение

По данным многоцентрового европейского регистра по радиочастотным абляциям (The Multicentre European Radiofrequency Survey – MERFS), частота осложнений при аблации НЖТ в 1987–1992 гг. составляла от 3,2% (аблация атриовентрикулярного узла) до 8,0% (аблация атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардии). В 5,1% случаев в группе аблации атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардии развилась полная поперечная блокада. Н. Calkins и соавт. [6] выявили, что в 1992–1995 гг. при аблации по поводу дополнительных предсердно-желудочковых соединений, атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардии, а также при аблации атриовентрикулярного узла частота осложнений составляла 3%, а госпитальная смертность – 0,3%. Частота полной поперечной блокады еще больше снизилась, составляя 1,0%. В 1997 г. в регистре NAPSE, включавшем данные из 68 центров, было выявлено, что при абляциях различных НЖТ частота значимых осложнений составляет от 0,6 до 5,0%.

Данные по осложнениям аблации ФП регистрировались с 1995 по 2002 г. и приведены во Всемирном добровольном регистре [12]. Частота значимых осложнений составила 6,0%, а при обновлении данных регистра в 2003–2006 гг. – 4,5%. В других исследованиях, проведенных в отдельных центрах с 2005 по 2008 г., частота значимых осложнений составила 3,9–5,0% [11, 25]. В многоцентровом итальянском исследовании, проведенном в 2005–2006 гг., частота значимых осложнений равнялась 3,9% [2].

Частота развития значимых осложнений при абляциях ЖТ у больных с органической патологией сердца достигает 15%. В регистре MERFS (1987 г.), в котором не разделяли ЖТ при структурно нормальном сердце и ЖТ при наличии органического заболевания сердца, частота осложнений составляла 7,5% [14]. Согласно недавно опубликованным данным, частота осложнений в многоцентровых исследованиях аблации ЖТ у больных с органическим поражением сердца составляет 5–8% [7] при 3% летальности, связанной с процедурой аблации.

Частота перфораций в регистре MERFS при абляциях НЖТ составляла 0,1–1,3% [9]. Сходные результаты получили Н. Calkins и соавт. – 0,6% [6]. В ранее проведенных исследованиях по оценке риска перфорации при аблации в левом предсердии частота перфорации составила 2,4 и 2,9%. По данным R. Cappato и соавт., частота перфорации составила 1,2% [9], после обновления данных – 1,3% [8]. При аблации ЖТ у больных с наличием органического заболевания сердца, по данным многоцентрового исследования, она составила 2,7% [7]. Перфорация желудочков более часто по сравнению с перфорацией предсердий приводит к необходимости открытого хирургического вмешательства. Это можно связать с более высоким систолическим давлением в желудочке.

Частота тромбоэмболических осложнений в целом остается низкой – примерно 0,5% – при абляциях НЖТ. Н. Oral и соавт. сообщают, что при аблации ФП риск развития тромбоэмболических осложнений составляет 1,1% [20]. По данным D. Schegg и соавт. и мирового регистра AF, частота подобных осложнений составляет 1,4 и 0,94% соответственно. Актуальная клиническая проблема – лечение пациентов с кровотечением, имеющих одновременно высокий риск тромбоэмболических осложнений в периоперационном периоде [23].

Мультивариантные предикторы развития значимых осложнений при катетерных абляциях ( $n = 1626$ ) [4]

Параметр	Отношение шансов	95% ДИ	$p$
Возраст 70 лет и более	1,26	0,70–2,42	0,49
Женский пол	1,23	0,69–2,18	0,48
Индекс массы тела 30 кг/м <sup>2</sup> и более	0,98	0,57–1,69	0,94
Фракция выброса ЛЖ 30% и менее	0,75	0,29–1,95	0,55
Гипертензия	1,26	0,73–2,15	0,40
Ишемическая болезнь сердца	0,97	0,48–1,96	0,93
Сахарный диабет	1,02	0,51–2,07	0,95
Перенесенные сердечно-сосудистые катастрофы	2,1	0,91–4,68	0,08
МНО 2,0 и более	1,73	0,91–3,26	0,09
Креатинин более 1,5 мг/дл	2,48	1,07–5,76	0,03
Абляция ФП	5,53	1,81–16,83	< 0,01
Абляция ЖТ у больных с органической патологией сердца	8,61	2,37–31,31	< 0,01
Абляция идиопатической ЖТ	5,93	1,40–25,02	0,02
Установка 4 и более интродьюсеров Шварца	1,25	0,70–2,24	0,44

Осложнения, связанные с сосудистым доступом, являются наиболее частыми и значимыми, при этом они не приводят к длительной нетрудоспособности или летальности. Процедуры абляции ФП и ЖТ у пациентов с органической патологией сердца чаще сопровождались сосудистыми осложнениями по сравнению с абляцией НЖТ, что связано с различной потребностью в антикоагулянтной терапии и с особенностями сосудистого доступа. При абляции НЖТ частота значимых осложнений составляла 0,4%, что согласовывается с данными других исследований [14, 22]. Что касается абляции ФП, то, согласно данным литературы, их частота составляет от 1% [20] до 14% [13]. При абляции ЖТ частота осложнений, связанных с сосудистым доступом, равна 0,7–4,7% [27].

В исследовании, проведенном М. Bohnen и соавт., выделяются предикторы значимых осложнений (см. таблицу) [4].

Факторы риска развития серьезных осложнений при абляции по поводу ФП включали: преклонный возраст (более 70 лет), женский пол, наличие ишемической болезни сердца и застойной сердечной недостаточности [1, 2, 11, 25]. Однако проведенные исследования, где акцентируется внимание на данных параметрах, не выявили повышенного риска [1, 3, 10, 15]. Кроме того, о безопасности абляции с терапевтическим МНО также сообщается в литературе [27].

### Заключение

В современной практике катетерной абляции различных видов тахикардий частота серьезных осложнений варьирует от 0,8 до 6,0% в зависимо-

сти от типа процедуры и характеристик самого пациента. Применение современных методик нефлюороскопического картирования направлено на уменьшение времени флюороскопии и улучшение визуализации, что позволяет повысить прецизионность абляции и снизить частоту осложнений. Установлено, что предоперационный уровень сывороточного креатинина, равный 1,5 мг/дл, идентифицирует пациентов с высоким риском серьезных осложнений и осложнений доступа, независимо от типа абляции. Современные методики абляции позволяют эффективно и безопасно устранять различные тахикардии с минимальной частотой осложнений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Belhassen, B.* Radiofrequency ablation of accessory pathways: a 14-year experience at the Tel Aviv Medical Center in 508 patients / B. Belhassen, O. Rogowski, A. Glick et al. // *Isr. Med. Assoc. J.* – 2007. – Vol. 9. – P. 265–270.
2. *Bertaglia, E.* Early complications of pulmonary vein catheter ablation for atrial fibrillation: a multicenter prospective registry on procedural safety / E. Bertaglia, F. Zoppo, C. Tondo et al. // *Heart Rhythm.* – 2007. – Vol. 4. – P. 1265–1271.
3. *Blackman, D. J.* Impact of renal insufficiency on outcome after contemporary percutaneous coronary intervention / D. J. Blackman, R. Pinto, J. R. Ross et al. // *Am. Heart J.* – 2006. – Vol. 151. – P. 146–152.
4. *Bohnen, M.* Incidence and predictors of major complications from contemporary catheter ablation to treat cardiac arrhythmias / M. Bohnen, W. G. Stevenson, U. B. Tedrow et al. // *Heart Rhythm.* – 2011. – Vol. 8. – P. 1661–1666.
5. *Bunch, T. J.* Mechanisms of phrenic nerve injury during radiofrequency ablation at the pulmonary vein orifice / T. J. Bunch, G. K. Bruce, S. Mahapatra et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2005. – Vol. 16. – P. 1318–1325.
6. *Calkins, H.* Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: final results of a prospective, multicenter

- clinical trial. The Atakr Multicenter Investigators Group / H. Calkins, P. Yong, J. M. Miller et al. // *Circulation*. – 1999. – Vol. 99. – P. 262–270.
7. *Calkins, H.* Catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with structural heart disease using cooled radiofrequency energy: results of a prospective multicenter study. Cooled RF Multi Center Investigators Group / H. Calkins, A. Epstein, D. Packer et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2000. – Vol. 35. – P. 1905–1914.
  8. *Cappato, R.* Updated worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation / R. Cappato, H. Calkins, S. A. Chen et al. // *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* – 2010. – Vol. 3. – P. 32–38.
  9. *Cappato, R.* Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation / R. Cappato, H. Calkins, S. A. Chen et al. // *Circulation*. – 2005. – Vol. 111. – P. 1100–1105.
  10. *Chen, M. S.* Pulmonary vein isolation for the treatment of atrial fibrillation in patients with impaired systolic function / M. S. Chen, N. F. Marrouche, Y. Khaykin et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2004. – Vol. 43. – P. 1004–1009.
  11. *Dagres, N.* Complications of atrial fibrillation ablation in a high-volume center in 1,000 procedures: still cause for concern? / N. Dagres, G. Hindricks, H. Kottkamp et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 20. – P. 1014–1019.
  12. *Fuster, V.* ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation): developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society / V. Fuster, L. E. Ryden, D. S. Cannom et al. // *Circulation*. – 2006. – Vol. 114. – P. e257–e354.
  13. *Ghaye, B.* Percutaneous ablation for atrial fibrillation: the role of cross-sectional imaging / B. Ghaye, D. Szapiro, J. N. Dacher et al. // *Radiographics*. – 2003. – Vol. 23, Spec. №. – P. S19–S33; discussion S48–S50.
  14. *Hindricks, G.* The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS): complications of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS) investigators of the Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology / G. Hindricks // *Eur. Heart J.* – 1993. – Vol. 14. – P. 1644–1653.
  15. *Hsu, L. F.* Catheter ablation for atrial fibrillation in congestive heart failure / L. F. Hsu, P. Jais, P. Sanders et al. // *N. Engl. J. Med.* – 2004. – Vol. 351. – P. 2373–2383.
  16. *Hsu, L. F.* Incidence and prevention of cardiac tamponade complicating ablation for atrial fibrillation / L. F. Hsu, P. Jais, M. Hocini et al. // *Pacing Clin. Electrophysiol.* – 2005. – Vol. 28 (Suppl. 1). – P. S106–S109.
  17. *Martinek, M.* Altraueme der Vorhofflimmerablation – Identifizierung, Management und Praevention von Komplikationen im Rahmen der Radiofrequenzablation von Vorhofflimmern / M. Martinek, H. Purerfellner // *Herzsch. Electrophys.* – 2007. – Vol. 18. – P. 1–8.
  18. *Martinek, M.* Impact of integration of multislice computed tomography imaging on three-dimensional electroanatomic mapping on clinical outcomes, safety, and efficacy using radiofrequency ablation for atrial fibrillation / M. Martinek, H. J. Nesser, J. Aichinger et al. // *Pacing Clin. Electrophysiol.* – 2007. – Vol. 30. – P. 1215–1223.
  19. *Natale, A.* Venice Chart international consensus document on atrial fibrillation ablation / A. Natale, A. Raviele, T. Arentz et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2007. – Vol. 18. – P. 560–580.
  20. *Oral, H.* Risk of thromboembolic events after percutaneous left atrial radiofrequency ablation of atrial fibrillation / H. Oral, A. Chugh, M. Ozaydin et al. // *Circulation*. – 2006. – Vol. 114. – P. 759–765.
  21. *Purerfellner, H.* Incidence, management, and outcome in significant pulmonary vein stenosis complicating ablation for atrial fibrillation / H. Purerfellner, J. Aichinger, M. Martinek et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2004. – Vol. 93. – P. 1428–1431, A1410.
  22. *Scheinman, M. M.* The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry / M. M. Scheinman, S. Huang // *Pacing Clin. Electrophysiol.* – 2000. – Vol. 23. – P. 1020–1028.
  23. *Scherr, D.* Incidence and predictors of periprocedural cerebrovascular accident in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation / D. Scherr, K. Sharma, D. Dalal et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 20. – P. 1357–1363.
  24. *Shah, D.* Acute pyloric spasm and gastric hypomotility: an extracardiac adverse effect of percutaneous radiofrequency ablation for atrial fibrillation / D. Shah, J. M. Dumonceau, H. Burri et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2005. – Vol. 46. – P. 327–330.
  25. *Spragg, D. D.* Complications of catheter ablation for atrial fibrillation: incidence and predictors / D. D. Spragg, D. Dalal, A. Cheema et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2008. – Vol. 19. – P. 627–631.
  26. *Verma, A.* Should atrial fibrillation ablation be considered first-line therapy for some patients? Why atrial fibrillation ablation should be considered first-line therapy for some patients / A. Verma, A. Natale // *Circulation*. – 2005. – Vol. 112. – P. 1214–1222; discussion 1231.
  27. *Wazni, O. M.* Atrial fibrillation ablation in patients with therapeutic international normalized ratio: comparison of strategies of anticoagulation management in the periprocedural period / O. M. Wazni, S. Beheiry, T. Fahmy et al. // *Circulation*. – 2007. – Vol. 116. – P. 2531–2534.

Поступила 21.12.2011



© Л. А. БОКЕРИЯ, К. А. КАЛЫСОВ, 2011

УДК 616.124.2:615.846

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИМПЛАНТАЦИИ ЛЕВОЖЕЛУДОЧКОВОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

Л. А. Бокерия\*, К. А. Калысов

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ) направлена на лечение пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ЛЖ), широким комплексом *QRS* и резистентных к медикаментозной терапии. В 2001 г. было проведено первое многоплановое контролируемое перекрестное исследование в области ресинхронизирующей терапии (MUSTIC), в котором было показано, что при проведении СРТ резко сокращается количество госпитализаций по поводу сердечной недостаточности (СН), улучшается функциональный класс СН по NYHA, качество жизни, толерантность к физическим нагрузкам и пиковое потребление кислорода [13]. Позже в исследовании CARE-HF было показано влияние СРТ на общую летальность, которая оказалась на 36% ниже по сравнению с применением стандартной медикаментозной терапии в группе пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Недавно проведенный метаанализ, объединивший шесть исследований, показал сокращение летальности от всех причин на 29% и уменьшение числа госпитализаций от ухудшения СН на 37% на фоне ресинхронизирующей терапии [27]. Тем не менее от 30 до 50% пациентов не отвечают на терапию должным образом [4, 9, 10]. Причины отсутствия изменения или даже ухудшения состояния при СРТ часто не обсуждались; считается, что наиболее важным патофизиологическим фактором является субоптимальная позиция ЛЖ-электрода [2, 8]. В данной статье подробно описаны разные методики имплантации ЛЖ-электрода и проведено сравнение этих методик.

### Стандартная техника имплантации левожелудочкового электрода

Стандартная техника имплантации ресинхронизирующего электрокардиостимулятора (ЭКС), как правило, является продолжением операции имплантации двухкамерного ЭКС. После антибиотикопрофилактики, обработки операционного поля и адекватной местной анестезии производится разрез в левой пекторальной области с последующим созданием подкожного ложа ЭКС. По методике Сельдингера выполняется канюляция подключичной вены в трех отдельных участках, по одному для каждого электрода кардиостимулятора: правое предсердие (ПП), правый желудочек (ПЖ) и левый желудочек (ЛЖ). Затем ПЖ-электрод направляется через трехстворчатый клапан и позиционируется в межжелудочковой перегородке или в верхушке ПЖ и ввинчивается в миокард. Правопредсердный электрод устанавливается в ушке ПП и также ввинчивается. После получения приемлемых параметров с электродов (импеданс, порог стимуляции и чувствительности) переходят к позиционированию ЛЖ-электрода. Процедуру трансвенозного способа имплантации ЛЖ-электрода впервые описали в 1998 г. J. C. Daubert и соавт. [14]. Как правило, направляющий катетер вводится через интродьюсер в полость ПП и кончик катетера устанавливается в устье коронарного синуса. Катетер с баллоном проводится через направляющий катетер в коронарный синус. Далее баллон и коронарный синус наполняются контрастным веществом. Наполненный баллон предотвращает возврат контрастного вещества в предсердие,

\* Адрес для переписки: e-mail: leoan@online.ru

что позволяет проводить необходимое контрастирование коронарных вен. По полученным изображениям выбирается подходящая ветвь коронарных вен для постановки ЛЖ-электрода. Далее катетер с баллоном удаляется и ЛЖ-электрод проводится в выбранную ветвь по направляющему катетеру. Большинство имеющих в арсенале современной медицины электродов с пассивной фиксацией устанавливаются в боковую или заднебоковую ветви. Большинство авторов соглашались с мнением, что выбор вены для имплантации ЛЖ-электрода является решающим фактором исхода СРТ. Важно, чтобы ЛЖ-электрод располагался в боковой стенке ЛЖ, так как в большинстве случаев к этому участку миокарда волна деполяризации доходит позже [2].

*Ограничения и опасности данной процедуры.* Стандартный способ имплантации ресинхронизирующего ЭКС приводит к успеху примерно в 90% случаев. Потенциально смертельными рисками данного способа считаются диссекция и перфорация коронарных вен, тампонада сердца, желудочковые аритмии и инфекция. В результате риск смерти от операции имплантации ресинхронизирующего ЭКС составляет примерно 0,4%. В дополнение к этому число дислокаций ЛЖ-электрода достигает 9% в течение 6 мес после имплантации [20]. Таким образом, количество осложнений, связанных с ЛЖ-электродом в течение 6 мес после имплантации, составляет от 10 до 33% [1, 5, 15, 26]. Однако основное ограничение данной процедуры – это невозможность позиционирования ЛЖ-электрода в адекватный участок коронарной венозной системы. Согласно исследованию, проведенному С. Alonso и соавт., в 36% случаев ЛЖ-электрод располагался атипично [7]. Позже они сообщили, что доля успешного позиционирования ЛЖ-электрода в целевой вене (боковая, переднебоковая или заднебоковая ветви) достигала 70% [6]. Схожие данные были получены в исследовании Easytrak Registry: в 54% случаев ЛЖ-электрод устанавливался в боковой стенке (включая переднебоковую ветвь – 10% случаев, эффективность СРТ в данной позиции не доказана), в 13% случаев – в задней стенке и более чем в 30% случаев ЛЖ-электрод располагался в передней стенке ЛЖ [12].

### **Хирургические методики имплантации левожелудочкового электрода**

Хирургические методики предлагают альтернативное решение для приблизительно 10% пациентов, которым по разным причинам не

может быть выполнена имплантация ЛЖ-электрода стандартным способом. Различают три хирургических подхода, которые описали Н. Mair и соавт. [21] и J. L. Navia и соавт. [24].

*Левая боковая мини-торакотомия.* Пациент находится в правом полубоковом положении. Через разрез кожи по среднеподмышечной линии длиной от 3 до 5 см выполняется мини-торакотомия в четвертом или пятом межреберном промежутке слева. Левое легкое отодвигают в сторону и осторожно вскрывают перикард, не повреждая диафрагмальный нерв. Затем перикард фиксируют и сердце осторожно поворачивают вправо, что позволяет адекватную визуализацию боковой и задней стенок ЛЖ. Эпикардальный электрод со стероидным покрытием фиксируется в адекватную позицию и производится замер параметров с электрода. Проксимальный конец электрода проводят через подкожный туннель к ложу стимулятора и подключают к электрокардиостимулятору. Далее ушивается перикард, устанавливается плевральный дренаж и ушивается грудная клетка.

*Видеоторакокопическая методика.* Пациент находится в правом полубоковом положении. Левая рука располагается под пациентом, чтобы избежать контакта с манипуляционными инструментами. В левой половине грудной клетки устанавливают три отдельных порта. Расположение портов частично зависит от размеров и позиции сердца, но, как правило, 1-й порт устанавливают в пятом или шестом межреберном промежутке по среднеподмышечной линии, 2-й порт – в пятом или шестом межреберном промежутке латеральнее среднеключичной линии, 3-й порт – в третьем или четвертом межреберном промежутке по передней подмышечной линии. Далее путем захватывания листка перикарда граasperом через 2-й порт с помощью торакокопических ножниц вскрывают перикард на протяжении 5 мм. С помощью инструмента для вкручивания электрода (Medtronic Model 10626 Epicardial Lead Implant Tool) ЛЖ-электрод вкручивают в миокард. Проксимальный конец электрода, как описано выше, подключается к кардиостимулятору. Устанавливается дренаж в плевральную полость и раны закрываются по стандартной методике.

*Робототехника.* Этот способ схож с описанным выше методом, но используется телеманипуляционная система, состоящая из двух роботов и центральной камеры, которые управляются хирургом на консоли (da Vinci Surgical System;

Intuitive Surgical, Mountain View, CA, USA). Пациент находится в правом полубоковом положении. Устанавливаются три порта. Первый порт – во втором межреберном промежутке слева по средней или задней подмышечной линии для робота, второй порт – в четвертом межреберном промежутке слева по средней или задней подмышечной линии для камеры, третий порт – в седьмом межреберном промежутке слева по средней или задней подмышечной линии для робота. Далее в двух отдельных участках вскрывается перикард с помощью электрокоагуляционного крючка. Электрод проводится под перикардальным мостиком из одного разреза к другому и фиксируется к перикарду. Проксимальный конец электрода выводится через первый порт и проводится через подкожный туннель к ложе стимулятора и подключается к электрокардиостимулятору. Устанавливается дренаж в плевральную полость и раны закрываются по стандартной методике.

### Сравнение различных хирургических методов

В докладах различных авторов имеются расхождения в числе послеоперационных осложнений левосторонней торакотомии у пациентов с сердечной недостаточностью. Согласно докладу R. V. Shah и соавт., средняя длительность пребывания в отделении реанимации составила 2,1 сут и 5 (36%) больным из 14 включенных в исследование пациентов потребовалась инотропная поддержка [28]. Однако A. Puglisi и соавт. сообщили, что в исследовании, которое включало 33 больных, ни у одного пациента не было ни хирургических, ни послеоперационных осложнений [25]. Госпитальная летальность, о которой сообщается, всегда низкая, без очевидного превышения отдаленной летальности по сравнению со стандартной методикой имплантации ЛЖ-электрода [21, 25, 28].

H. Maig и соавт. провели исследование, где сравнивали результаты операций у 80 пациентов, перенесших хирургическую методику имплантации ЛЖ-электрода: 16 пациентам проводилась традиционная левосторонняя торакотомия, у 31 пациента применялась видеоторакоскопическая методика, 33 пациентам ЛЖ-электрод имплантировался при помощи робототехники. Авторы пришли к выводу, что летальность при использовании всех указанных методик не различается. У 5 (15%) пациентов при использовании робототехники потребовалась

конверсия в торакотомию в связи с анатомическими особенностями и техническими проблемами, связанными с роботом [21].

A. L. Fernandez и соавт. [16] и S. Gabog и соавт. [17] показали, что у пациентов, перенесших видеоторакоскопическую методику имплантации ЛЖ-электрода, не было ни хирургических осложнений, ни госпитальной летальности. Средняя длительность операций была относительно короткой и составила  $92 \pm 31$  и  $55 \pm 16$  мин соответственно. Средняя продолжительность пребывания в стационаре была  $4,2 \pm 1,7$  и  $4,0 \pm 1,3$  сут соответственно.

J. L. Jansens и соавт., исследовав 15 пациентов, перенесших процедуру имплантации ЛЖ-электрода с помощью робототехники, также пришли к выводу, что данная методика безопасная и эффективная. У двух пациентов потребовалось конверсия в торакотомию, в одном случае из-за спаек легкого, в другом – в связи с эпикардиальным кровотечением, которое самостоятельно остановилось уже после выполнения торакотомии. Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила  $4,6 \pm 2,1$  сут. Последующее наблюдение в течение 4 мес показало, что функциональное состояние и качество жизни пациентов значительно улучшилось [19].

### Эпикардиальные электроды

Большой опыт в использовании эпикардиальных электродов пришел из области педиатрических исследований, так как маленькие анатомические структуры детей зачастую препятствуют трансвенозной методике имплантации ЛЖ-электрода [3]. Ранее было установлено, что эпикардиальные электроды менее долговечны, чем стандартные эндокардиальные, и для них характерны были высокие пороги стимуляции [20, 29]. Однако современные эпикардиальные электроды со стероидным покрытием показывают в долгосрочном наблюдении функциональный результат, сопоставимый с таковым у эндокардиальных электродов [11]. Стероидное покрытие уменьшает воспаление на границе между электродом и тканью и тем самым обеспечивает более низкие пороги стимуляции по сравнению с обычными эпикардиальными электродами как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе (рис. 1) [18]. Некоторые эпикардиальные электроды не требуют фиксации швами, имеют простой винт и вкручиваются в миокард (Myodex Epicardial Lead, «St. Jude Medical», St. Paul, Minnesota, USA).

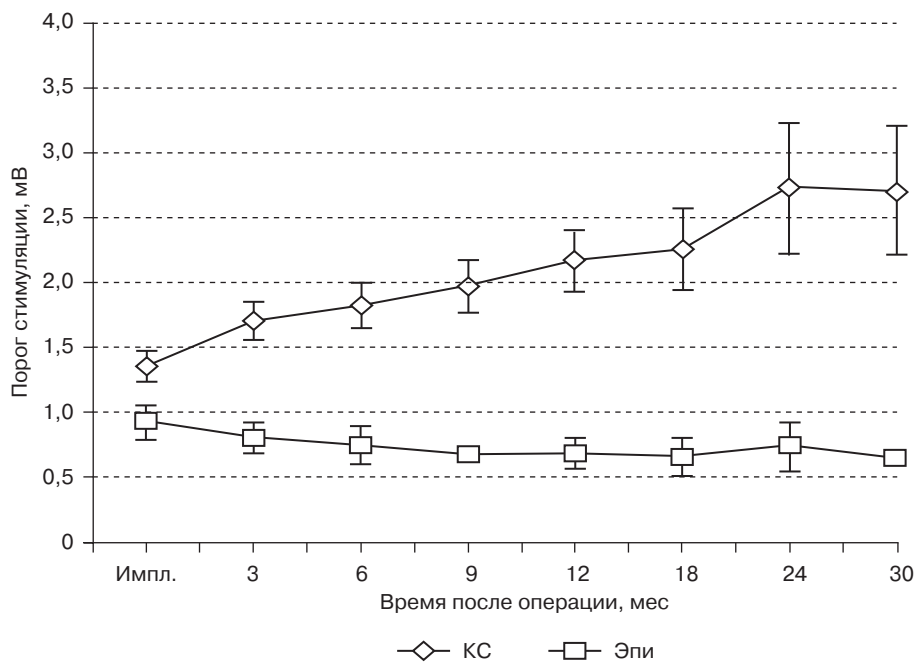


Рис. 1. Острый и хронический порог стимуляции левожелудочкового электрода, длительность импульса 0,5 мс. КС – ЛЖ-электрод имплантирован трансвенозно. Эпи – ЛЖ-электрод имплантирован в эпикард ЛЖ хирургическим способом (мини-торакотомия). Хронический порог стимуляции при хирургическом методе имплантации был значительно ниже по сравнению со стандартным методом ( $p < 0,05$ ) [22]

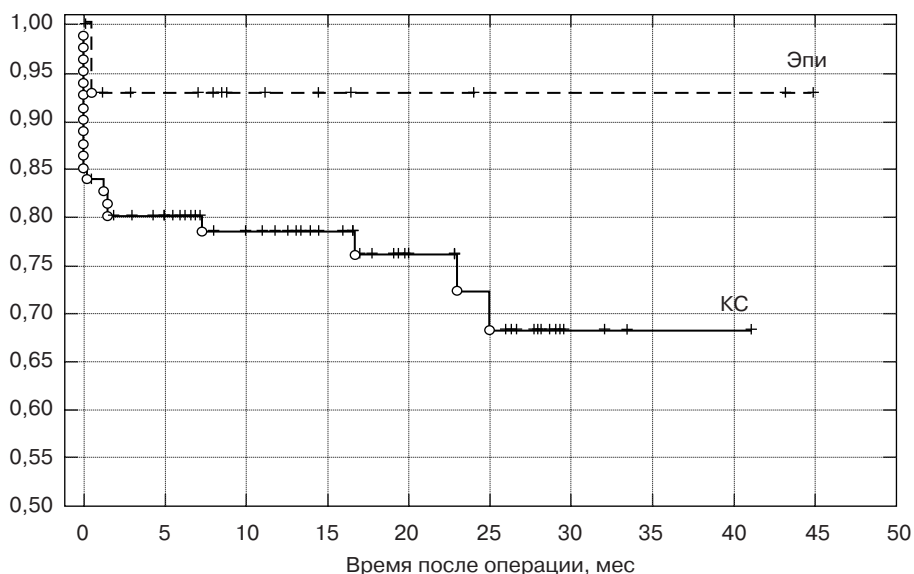


Рис. 2. Свобода от осложнений, связанных с левожелудочковым электродом (по Kaplan–Maier). При хирургическом (Эпи) методе имплантации левожелудочкового электрода по сравнению с трансвенозным (КС) методом количество осложнений было значительно ниже ( $p < 0,05$ ) [22]

### Сравнение методик имплантации левожелудочкового электрода: хирургическая и трансвенозная

Несмотря на инвазивный характер хирургического вмешательства и более длительное пребывание в больнице, хирургическая методика избегает потенциально опасных рисков, присущих трансвенозным подходам.

Н. Maier и соавт. в 2004 г. сопоставили результаты лечения пациентов, перенесших процедуру имплантации ресинхронизирующего ЭКС трансвенозным и торакотомным доступами [22]. Были исследованы 86 пациентов, 70 пациентам ЛЖ-электрод имплантировали трансвенозно, 16 па-

циентам – через мини-торакотомию ( $7 \pm 4$  см). За период наблюдения (в среднем 16,4 мес) значительные преимущества были зарегистрированы в хирургической группе, в частности порог стимуляции был более стабильной (см. рис. 1). Частота осложнений (35%), связанных с ЛЖ-электродом, в трансвенозной группе была необычно высокой. К их числу относились невозможность установки ЛЖ-электрода, диссекция коронарных вен, высокие пороги или потеря захвата стимуляции, стимуляция диафрагмального нерва и дислокация электрода. В хирургической группе было одно осложнение – смещение электрода. Разница была значительной в пользу хирургической техники имплантации (рис. 2).



Таким образом, авторы пришли к выводу, что хирургическая техника имплантации ЛЖ-электрода безопасна и надежна и должна рассматриваться как равная альтернатива трансвенозной методике.

Таким образом, трансвенозная методика имплантации ЛЖ-электрода остается процедурой выбора при проведении СРТ. Это в основном связано с ее меньшей инвазивностью, коротким пребыванием больного в стационаре и хорошими результатами. Однако для многих пациентов хирургическая методика является альтернативой, особенно если невозможно позиционирование ЛЖ-электрода в оптимальном участке ЛЖ. Видеоторакоскопическая методика в этом смысле является перспективной в связи с ее эффективностью, безопасностью и доступностью.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия, Л. А. Использование торакоскопической техники для имплантации ресинхронизирующих эпикардальных электродов в левый желудочек / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили // *Анналы аритмологии*. – 2006. – № 1. – С. 64–67.
2. Бокерия, Л. А. Технические аспекты имплантации бивентрикулярных устройств у пациентов с застойной сердечной недостаточностью. Оптимизация методик для повышения безопасности и эффективности / Л. А. Бокерия, В. А. Базаев, О. Л. Бокерия, В. В. Чумаков // *Анналы аритмологии*. – 2006. – № 1. – С. 34–39.
3. Бокерия, О. Л. Электрическая стимуляция сердца у детей / О. Л. Бокерия. – М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2002.
4. Abraham, W. T. Cardiac resynchronization in chronic heart failure / W. T. Abraham, W. G. Fisher, A. L. Smith et al. // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 346. – P. 1845–1853.
5. Abraham, W. T. Rationale and design of a randomized clinical trial to assess the safety and efficacy of cardiac resynchronization therapy in patients with advanced heart failure: the Multicenter Insync RANdomized CLinical Evaluation (MIRACLE) / W. T. Abraham // *J. Card. Fail.* – 2000. – Vol. 6. – P. 369–380.
6. Alonso, C. Effects of cardiac resynchronization therapy on heart rate variability in patients with chronic systolic heart failure and intraventricular conduction delay / C. Alonso, P. Ritter, C. Leclercq et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2003. – Vol. 91. – P. 1144–1147.
7. Alonso, C. Six year experience of transvenous left ventricular lead implantation for permanent biventricular pacing in patients with advanced heart failure: technical aspects / C. Alonso, C. Leclercq, F. R. d'Allonnes et al. // *Heart.* – 2001. – Vol. 86. – P. 405–410.
8. Ansalone, G. Biventricular pacing in heart failure: back to basics in the pathophysiology of left bundle branch block to reduce the number of nonresponders / G. Ansalone, P. Giannantoni, R. Ricci et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2003. – Vol. 91. – P. 55F–61F.
9. Ansalone, G. Doppler myocardial imaging in patients with heart failure receiving biventricular pacing treatment / G. Ansalone, P. Giannantoni, R. Ricci et al. // *Am. Heart J.* – 2001. – Vol. 142. – P. 881–896.
10. Auricchio, A. Cardiac resynchronization therapy restores optimal atrioventricular mechanical timing in heart failure patients with ventricular conduction delay / A. Auricchio, J. Ding, J. C. Spinelli et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2002. – Vol. 39. – P. 1163–1169.
11. Beaufort-Krol, G. C. Comparison of longevity, pacing, and sensing characteristics of steroid-eluting epicardial versus conventional endocardial pacing leads in children / G. C. Beaufort-Krol, H. Mulder, D. Nagelkerke et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1999. – Vol. 117. – P. 523–528.
12. Butter, C. Effect of resynchronization therapy stimulation site on the systolic function of heart failure patients / C. Butter, A. Auricchio, C. Stellbrink et al. // *Circulation.* – 2001. – Vol. 104. – P. 3026–3029.
13. Cazeau, S. Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay / S. Cazeau, C. Leclercq, T. Lavergne et al. // *N. Engl. J. Med.* – 2001. – Vol. 344. – P. 873–880.
14. Daubert, J. C. Permanent left ventricular pacing with transvenous leads inserted into the coronary veins / J. C. Daubert, P. Ritter, H. Le Breton et al. // *Pacing Clin. Electrophysiol.* – 1998. – Vol. 21. – P. 239–245.
15. Fatemi, M. Short and long-term single-centre experience with an S-shaped unipolar lead for left ventricular pacing / M. Fatemi, Y. Etienne, M. Gilard et al. // *Europace.* – 2003. – Vol. 5. – P. 207–211.
16. Fernandez, A. L. Minimally invasive surgical implantation of left ventricular epicardial leads for ventricular resynchronization using video-assisted thoracoscopy / A. L. Fernandez, J. B. Garcia-Bengochea, R. Ledo et al. // *Rev. Esp. Cardiol.* – 2004. – Vol. 57. – P. 313–319.
17. Gabor, S. A simplified technique for implantation of left ventricular epicardial leads for biventricular re-synchronization using video-assisted thoracoscopy (VATS) / S. Gabor, G. Prenner, A. Wasler et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2005. – Vol. 28. – P. 797–800.
18. Horenstein, M. S. Chronic performance of steroid-eluting epicardial leads in a growing pediatric population: a 10-year comparison / M. S. Horenstein, M. Hakimi, H. Walters, 3rd, et al. // *Pacing Clin. Electrophysiol.* – 2003. – Vol. 26. – P. 1467–1471.
19. Jansens, J. L. Robotic-enhanced biventricular resynchronization: an alternative to endovenous cardiac resynchronization therapy in chronic heart failure / J. L. Jansens, M. Jottrand, N. Preumont et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2003. – Vol. 76. – P. 413–417; discussion 417.
20. Kerstjens-Frederikse, M. W. Permanent cardiac pacing in children: morbidity and efficacy of follow-up / M. W. Kerstjens-Frederikse, M. T. Bink-Boelkens, M. J. de Jongste et al. // *Int. J. Cardiol.* – 1991. – Vol. 33. – P. 207–214.
21. Mair, H. Epicardial lead implantation techniques for biventricular pacing via left lateral mini-thoracotomy, video-assisted thoracoscopy, and robotic approach / H. Mair, J. L. Jansens, O. M. Lattouf et al. // *Heart Surg. Forum.* – 2003. – Vol. 6. – P. 412–417.
22. Mair, H. Surgical epicardial left ventricular lead versus coronary sinus lead placement in biventricular pacing / H. Mair, J. Sachweh, B. Meuris et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2005. – Vol. 27. – P. 235–242.
23. McAlister, F. A. Systematic review: cardiac resynchronization in patients with symptomatic heart failure / F. A. McAlister, J. A. Ezekowitz, N. Wiebe et al. // *Ann. Intern. Med.* – 2004. – Vol. 141. – P. 381–390.
24. Navia, J. L. Minimally invasive surgical alternatives for left ventricle epicardial lead implantation in heart failure patients / J. L. Navia, F. A. Atik // *Ann. Thorac. Surg.* – 2005. – Vol. 80. – P. 751–754.
25. Puglisi, A. Limited thoracotomy as a second choice alternative to transvenous implant for cardiac resynchronization

- therapy delivery / A. Puglisi, M. Lunati, A. G. Marullo et al. // Eur. Heart J. — 2004. — Vol. 25. — P. 1063–1069.
26. *Purerfellner, H.* Transvenous left ventricular lead implantation with the EASYTRAK lead system: the European experience / H. Purerfellner, H. J. Nesser, S. Winter et al. // Am. J. Cardiol. — 2000. — Vol. 86. — P. 157K–164K.
27. *Rossi, A.* The current role of cardiac resynchronization therapy in reducing mortality and hospitalization in heart failure patients: a meta-analysis from clinical trials / A. Rossi, G. Rossi, M. Piacenti et al. // Heart Vessels. — 2008. — Vol. 23. — P. 217–223.
28. *Shah, R. V.* Epicardial left ventricular lead placement for cardiac resynchronization therapy following failed coronary sinus approach / R. V. Shah, E. F. Lewis, M. M. Givertz // Congest. Heart Fail. — 2006. — Vol. 12. — P. 312–316.
29. *Williams, W. G.* Permanent cardiac pacing in infants and children / W. G. Williams, T. Izukawa, P. M. Olley et al. // Pacing Clin. Electrophysiol. — 1978. — Vol. 1. — P. 439–447.

Поступила 23.01.2012

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2011

УДК 616.125-008.318:615.273.53

## АНТИКОАГУЛЯНТНАЯ ТЕРАПИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

*Л. А. Бокерия\*, А. Г. Филатов, Э. Г. Тарашвили*

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

**И**нсульты и периферические тромбоэмболии в значительной степени определяют высокую летальность и инвалидизацию больных с фибрилляцией предсердий (ФП). Фибрилляция предсердий является причиной 15–20% ишемических инсультов, часть которых протекает асимптомно или малосимптомно [1, 2].

Исследование больших групп пациентов до начала приема какой-либо антитромботической или антикоагулянтной терапии позволило определить клинические и эхокардиографические факторы риска, которые способствуют увеличению частоты возникновения инсульта. Два последних исследования выявили, что предшествующий инсульт в анамнезе (транзиторная ишемическая атака или эпизод тромбоэмболии), возраст, артериальная гипертензия, сахарный диабет и органическая патология сердца являются основными факторами риска развития инсульта. Наличие умеренной или тяжелой систолической дисфункции левого желудочка (ЛЖ) по данным трансторакальной эхокардиографии является единственным эхокардиогра-

фически доказанным независимым фактором риска возникновения инсульта у больных с ФП. Наличие, по данным чреспищеводного эхокардиографического обследования (ЧПЭхоКГ), тромбоза левого предсердия (ЛП) увеличивает относительный риск инсульта в 2,5 раза; наличие атеросклероза аорты и брахиоцефальных сосудов – в 2,1 раза; замедление скорости кровотока в ушке ЛП (менее 20 см/с) – в 1,7 раза; наличие эффекта спонтанного эхоконтрастирования – в 3,1 раза. Наличие факторов риска возникновения инсульта у пациентов с пароксизмальной формой ФП должно быть также тщательно изучено, как и у пациентов с постоянной формой ФП. Пациенты моложе 60 лет с изолированной ФП без сопутствующей кардиальной патологии имеют незначительный риск возникновения инсульта – менее 1,3% на протяжении последующих 15 лет. Вероятность возникновения инсульта у молодых пациентов с изолированной ФП увеличивается с возрастом по мере возникновения артериальной гипертензии, в связи с чем эти пациенты должны тщательно

\* Адрес для переписки: e-mail: leoan@online.ru

наблюдаться на предмет возникновения факторов риска [1].

Прием оральных антикоагулянтов (ОАК) требует постоянного мониторинга системы коагуляции, в некоторых исследованиях показано снижение частоты возникновения инсульта при совместном приеме аспирина. Достаточно важным является определение значимости факторов риска – так, долгое время возраст считался незначительным фактором риска инсульта у больных с ФП, хотя было четко показано, что у пациентов старше 75 лет, даже при отсутствии других значимых факторов риска, прием варфарина существенно снижает риск инсульта по сравнению с приемом аспирина. По мере того как пациенты с ФП становятся старше, относительная эффективность приема антитромбоцитарной терапии для профилактики ишемического инсульта снижается по сравнению с сохраняющейся эффективностью приема ОАК. Таким образом, польза от приема антикоагулянтной терапии увеличивается с возрастом [3, 10].

Наличие атеросклероза также способствует развитию инсульта; в большинстве исследований отмечено увеличение риска инсульта у пациентов с предшествующим инфарктом миокарда. Поражение периферических артерий при атеросклерозе также ухудшает прогноз течения ФП; поражение нисходящей аорты, выявляемое при ЧПЭхоКГ, является независимым фактором риска возникновения инсульта и тромбоэмболии [2].

При анализе результатов обследования различных категорий пациентов, отличающихся по возрасту, расе и другим показателям, выявлено, что женщины имеют в 1,6 раза выше риск возникновения тромбоэмболических осложнений [1].

Среди сопутствующих заболеваний, увеличивающих риск инсульта, – протеинурия и снижение скорости клубочковой фильтрации (увеличивает риск на 54%). Другие состояния, такие как гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП), амилоидоз, фиброэластоз, требуют изучения для определения степени риска возникновения инсульта при ФП [9].

Попытка систематизации полученных данных привела к созданию целого ряда алгоритмов определения риска инсульта. Наиболее простой алгоритм имел такие категории: высокий, средний и низкий риск. В результате проведенного исследования SPAF был выработан алгоритм,

Таблица 1

**Соотношение частоты возникновения инсульта со шкалой CHADS2 у пациентов с ФП (n = 1733)**

Баллы по шкале CHADS2	Число пациентов	Относительная частота инсульта, % в год
0	120	1,9 (1,2–3,0)
1	463	2,8 (2,0–3,8)
2	523	4,0 (3,1–5,1)
3	337	5,9 (4,6–7,3)
4	220	8,5 (6,3–11,1)
5	65	12,5 (8,2–17,5)
6	5	18,2 (10,5–27,4)

наиболее полно отражающий риск инсульта у пациентов с ФП, – так называемая шкала оценки риска CHADS2 (cardiac failure, hypertension, age, diabetes, stroke). Причем инсульт или транзиторная ишемическая атака имеют двойной коэффициент, а возраст более 75 лет, гипертензия, сахарный диабет в анамнезе и недавно возникшая сердечная недостаточность оцениваются в один балл [4] (табл. 1).

Пациентам с 2 баллами и более по шкале CHADS2 необходимо назначение постоянной антикоагулянтной терапии с использованием ОАК под контролем международного нормализованного отношения (МНО) в среднем 2,5 (от 2,0 до 3,0) [4, 6].

Поддерживая этот подход в оценке риска развития инсульта, мы видим его активное использование в различных исследованиях. Даже при наличии среднего риска (1 балл по шкале CHADS2) назначение оральных антикоагулянтов имело значительный эффект по сравнению с использованием аспирина при сохранении низкой частоты опасных кровотечений. Со временем эта шкала оценки риска была модернизирована для оценки влияния на риск инсульта так называемых сопутствующих факторов [6, 8].

Новая шкала CHADS2-VASc для пациентов без патологии клапанного аппарата сердца учитывает роль больших факторов – инсульт и возраст более 75 лет – с использованием коэффициента 2 и небольших факторов – сердечная недостаточность (сопровождающаяся средней или выраженной систолической дисфункцией ЛЖ с ФВ менее 40%), артериальная гипертензия, возраст от 65 до 74 лет, атеросклероз (предшествующий инфаркт миокарда и др.), диабет и женский пол [2, 8] (табл. 2).

Такой расширенный алгоритм облегчает выбор времени и адекватности назначения антико-

Таблица 2  
Соотношение частоты возникновения  
инсульта со шкалой CHADS2-VASc  
у пациентов с ФП ( $n=7329$ )

Баллы по шкале CHADS2-VASc	Число пациентов	Относительная частота инсульта, % в год
0	1	0
1	422	1,3
2	1230	2,2
3	1730	3,2
4	1718	4,0
5	1159	6,7
6	679	9,8
7	294	9,6
8	82	6,7
9	14	15,2

агулянтной терапии. Большое количество клинических исследований обеспечило достаточную базу для широкого использования антитромботической терапии. За последние годы проведено по крайней мере восемь важных клинических исследований по анализу профилактики тромбоэмболических осложнений (ТЭ) при ФП, что позволило выработать вполне определенные показания к назначению антикоагулянтов у разных групп больных. В эти исследования, как правило, не входили больные с митральным стенозом или другими традиционными показаниями к назначению антикоагулянтов, которые относятся к группе высокого риска развития ТЭ. К критическим моментам многих этих исследований часто относят определенные «возрастные особенности» (средний возраст испытуемых в большинстве из них был менее 68 лет), а также разные значения международного нормализованного отношения [8].

Исследование European Atrial Fibrillation Trial (EAFT) было посвящено профилактике ФП у больных с мерцательной аритмией, которые ранее в течение предшествующих 3 мес перенесли транзиторную ишемическую атаку или ишемический инсульт. Было показано, что прием антикоагулянтов в дозах, достаточных для достижения МНО в пределах 2,5–4,0, привел к снижению частоты этих осложнений – 8 против 17% в группе больных, получавших плацебо [2].

В исследовании Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Trial II (SPAF II) сравнивали эффект аспирина и варфарина. Риск инсультов при приеме последнего в адекватной дозе был на 1/3 ниже, но кровотечения развивались чаще. Среди

больных старше 75 лет кровотечения при приеме аспирина зафиксированы с частотой 1,6% в год, а варфарина – 4,2% (в группе больных моложе 75 лет частота кровотечений составила соответственно 0,9 и 1,7%). Варфарин продемонстрировал значительные преимущества перед аспирином, особенно у больных с факторами риска развития ТЭ [6, 7].

В исследовании Stroke Prevention in Nonrheumatic Atrial Fibrillation (SPINAF) низкие дозы варфарина (МНО составило 1,2–1,5) предотвращали развитие инсультов у 79% больных без увеличения риска больших кровотечений [2].

Варфарин сравнивали с аспирином в дозе 325 мг в исследовании SPAF I и в дозе 75 мг в исследовании Atrial Fibrillation, Aspirin and Anticoagulant therapy study (AFASAK). В обоих исследованиях частота осложнений при приеме аспирина была ниже, чем в группе плацебо, но эта разница была не столь яркой и значительной, как в группе пациентов, принимающих варфарин [1].

Исследование SPAF III оценивало эффект стандартной терапии с отдельным использованием и в комбинации низких доз варфарина и аспирина. Целевым явилось значение МНО в пределах 1,2–1,5, соответствующие низкие дозы не мониторировались, но прием препарата осуществляли в комбинации с аспирином. Исследование было прекращено раньше намеченного срока из-за существенного увеличения продолжительности жизни пациентов, которые принимали варфарин в низких дозах [1, 2].

На основании результатов вышеприведенных исследований лечение ОАК показано всем пациентам с ФП, имеющим более 1 балла по шкале риска CHADS2, при тщательном анализе возможных противопоказаний [1, 3].

Оценка профилактического влияния антитромбоцитарных препаратов (наиболее часто аспирина) на риск тромбоэмболических событий у пациентов с ФП была проведена в восьми независимых исследованиях с общим числом пациентов, равным 4876. Назначение аспирина по сравнению с плацебо привело к незначительному (на 19%) снижению риска инсульта. Использование аспирина показало снижение абсолютного риска инсульта на 0,8% в год в группе первичной профилактики и на 2,5% в год в группе вторичной профилактики. В другом исследовании показано, что прием аспирина привел к снижению тяжелых инсультов на 13%. После



анализа эффективность аспирина составила 21% в изолированной группе ишемического инсульта. По данным общего метаанализа, эффективность антитромбоцитарной терапии по сравнению с группой контроля составила 22%, причем в разных исследованиях доза аспирина варьировала от 50 до 1300 мг, в итоге не влияя значительно на конечный результат эффективности. Наибольшая эффективность от приема аспирина была показана в исследовании SPAF I – прием 325 мг сопровождался снижением риска инсульта по сравнению с плацебо. Однако эти результаты являются спорными – исследование SPAF I было прекращено досрочно и, возможно, это привело к превышению показателей. Так, доказано, что полная фармакологическая блокада тромбоцитов развивается уже при приеме 75 мг аспирина, а прием больших доз (более 300 мг) опасен большими кровотечениями [2, 10].

В исследованиях, где проводилось прямое сравнение эффективности ОАК и аспирина, была четко показана более высокая (на 39%) эффективность ОАК. Так, в исследовании Birmingham Atrial Fibrillation Treatment (BAFTA) было показано, что назначение адекватной дозы ОАК (МНО 2,0–3,0) по сравнению с назначением аспирина в дозе 75 мг эффективнее на 52% в отношении первичной профилактики инсульта и не отличается значительно по количеству геморрагических осложнений. Эти данные схожи с результатами исследования Warfarin versus Aspirin for Stroke Prevention in Octogenarians with AF (WASPO), где было показано значительно большее количество неблагоприятных исходов в группе аспирина (33%) по сравнению с варфарином (6%) [11].

В исследовании Atrial fibrillation Clopidogrel Trial with Irbesartan for prevention of Vascular Events-Warfarin (ACTIVE W) прием ОАК показал большую (на 40%) эффективность по сравнению с комбинацией клопидогреля и аспирина, без каких-либо существенных отличий по числу

кровотечений. Анализ эффективности современного препарата дабигатрана (прямой ингибитор тромбина) посвящено продолжающееся исследование RE-LY (Randomized Evaluation of Long-term anticoagulant therapy) – по предварительным данным, дабигатран в дозировке 150 мг два раза в день приводил к снижению риска инсульта и системных эмболий по сравнению с оптимальной терапией варфарином. Снижение риска наблюдалось во всех группах пациентов: относительный риск (RR) в группе низкого риска составил 0,62 (0,38–1,02), в группе среднего риска – 0,61 (0,40–0,92) и в группе высокого риска – 0,70 (0,52–0,95). Дабигатран в дозировке 110 мг два раза в сутки приводил к снижению риска развития инсульта, сравнимому с таковым при оптимальной терапии ОАК. Относительный риск в сравнении с варфарином составил 1,0 (0,65–1,55) в группе низкого риска; 1,04 (0,73–1,49) – в группе среднего риска и 0,79 (0,59–1,06) – в группе высокого риска. Применение обеих дозировок дабигатрана ассоциировалось с более низким риском развития больших кровотечений, по сравнению с терапией варфарином, среди пациентов с низким риском инсульта. В соответствии с обобщенными результатами исследования RE-LY, использование обеих дозировок дабигатрана было связано с существенным снижением риска внутричерепного кровоизлияния у пациентов во всех группах риска. Изучение апиксабана в исследовании Apixaban VERSus acetylsalicylic acid to prevent stroke (AVERROES) было остановлено досрочно, так как применение 5 мг апиксабана показало четкое снижение частоты инсультов и тромбоэмболических эпизодов по сравнению с приемом аспирина в дозе 81–324 мг у пациентов с ФП и противопоказаниями к приему ОАК [7].

Рекомендации по назначению антикоагулянтной терапии должны основываться на наличии или отсутствии факторов риска возникновения инсульта и других тромбоэмболических

Таблица 3

## Профилактика тромботических осложнений у пациентов с ФП

Категория риска	Баллы по шкале CHADS2-VASc	Рекомендации по терапии
Один «большой» или два «малых» фактора риска	≥2	ОАК (оральные антикоагулянты)
Один «малый» фактор риска	1	ОАК или аспирин 75–325 мг в день (более предпочтительно назначение ОАК)
Нет факторов риска	0	Аспирин 75–325 мг в день или без терапии (более предпочтительно назначение аспирина)

эпизодов. Для оценки этого риска необходимо использовать не условные критерии деления на минимальный, средний и высокий риск, а критерии, учитываемые в шкале CHADS2. Пациенты, имеющие более 2 баллов по этой шкале, должны получать ОАК под контролем МНО (2,0–3,0). Пациенты, имеющие 0–1 балл по шкале CHADS2, должны быть более детально обследованы для минимизации риска возникновения тромбоемболии. Возможно, полезной в такой ситуации будет шкала CHADS2-VASc (табл. 3) [12]. Во всех случаях назначения ОАК необходимо обсудить с пациентом все «за» и «против» такой терапии, оценить возможный риск кровотечения, наличие индивидуальной непереносимости хронического приема этих препаратов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Benjamin, E. J. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study / E. J. Benjamin, P. A. Wolf, R. B. D'Agostino // *Circulation*. – 1998. – Vol. 98. – P. 946–952.
2. Binici, Z. T. Excessive supraventricular ectopic activity and increased risk of atrial fibrillation and stroke / Z. T. Binici, O. W. Intzilakis, L. Nielsen // *Circulation*. – 2010. – Vol. 121. – P. 1904–1911.
3. Douketis, J. D. The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines / J. D. Douketis, P. B. Berger, A. S. Dunn // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2008. – Vol. 133 (Suppl. 6). – P. 299S–339S.
4. EAFT study group. Secondary prevention in nonrheumatic atrial fibrillation after transient ischaemic attack or minor stroke. EAFT (European Atrial Fibrillation Trial) Study Group // *Lancet*. – 1993. – Vol. 342, № 8882. – P. 1255–1262.
5. Fang, M. C. Comparison of risk stratification schemes to predict thromboembolism in people with nonvalvular atrial fibrillation / M. C. Fang, A. S. Go, Y. Chang // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2008. – Vol. 51, № 8. – P. 810–815.
6. Gorin, L. Antithrombotic treatment and the risk of death and stroke in patients with atrial fibrillation and a CHADS2 score=1 / L. Gorin, L. Fauchier, E. Nonin // *Thromb. Haemost.* – 2010. – Vol. 4, № 3. – P. 833–840.
7. Hart, R. G. Factors associated with ischemic stroke during aspirin therapy in atrial fibrillation: analysis of 2012 participants in the SPAF I–III clinical trials. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation (SPAF) Investigators / R. G. Hart, L. A. Pearce, R. McBride // *Stroke*. – 1999. – Vol. 30, № 6. – P. 1223.
8. Hart, R. G. Meta-analysis: ESC Atrial Fibrillation Guidelines antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation / R. G. Hart, L. A. Pearce, M. I. Aguilar // *Ann. Intern. Med.* – 2007. – Vol. 146, № 12. – P. 857–867.
9. Lee, B. H. The effect and safety of the antithrombotic therapies in patients with atrial fibrillation and CHADS Score 1 / B. H. Lee, J. S. Park, J. H. Park et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 21. – P. 501–507.
10. Lip, G. Y. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation / G. Y. Lip, R. Nieuwlaat, D. A. Pisters // *Chest*. – 2010. – Vol. 137, № 2. – P. 263–272.
11. Nieuwlaat, R. A. Atrial fibrillation management: a prospective survey in ESC member countries: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation / R. A. Nieuwlaat, A. J. Capucci, S. B. Camm et al. // *Eur. Heart J.* – 2005. – Vol. 26. – P. 2422–2434.
12. Singer, D. E. Antithrombotic therapy in atrial fibrillation / D. E. Singer, G. W. Albers, J. E. Dalen et al. // American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. – 2008. – Vol. 133. – P. 546S–592S.

Поступила 18.01.2012

© З. Б. МАХАЛДИАНИ, И. М. НЕФТЯЛИЕВ, 2011

УДК 616.125-008.318-089.87:615.849

## ЭВОЛЮЦИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ. ЧАСТЬ 1. РАДИОЧАСТОТНАЯ, МИКРОВОЛНОВАЯ АБЛАЦИЯ И КРИОАБЛАЦИЯ

*З. Б. Махалдиани, И. М. Нефтялиев\**

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Фибрилляция предсердий (ФП) является независимым предиктором заболеваемости и смертности терапевтических и хирургических больных. По результатам Фрамингемского исследования, выявление ФП связано с общим риском для жизни у одного из четырех взрослых пациентов в возрасте от 40 до 95 лет или у одного из шести лиц, не имевших в анамнезе инфаркт миокарда и сердечную недостаточность. Возникновение ФП в раннем послеоперационном периоде может выявляться в 30% случаев после аортокоронарного шунтирования и значительно чаще после вмешательств на клапанах сердца. Что еще более важно, обнаружение в послеоперационном периоде ФП увеличивает в три раза риск смертельного исхода в результате сердечной недостаточности и в четыре раза – риск возникновения инсульта и эмболий в другие сосудистые бассейны.

В 1985 г. G. M. Guiraudon для лечения ФП применил оригинальную операцию «коридор», но по ряду причин данная процедура вскоре была заменена операцией «лабиринт», которую в 1991 г. предложили J. L. Cox и соавт. [6].

Операция «лабиринт» заключалась в создании нескольких повреждений по типу «разрез и шов», обеспечивающих однонаправленное проведение электрических импульсов от синоатриального (СА) узла через предсердия к атриовентрикулярному (АВ) узлу, исключая возможность возникновения кругов макрориентри, что позволяло избежать развития и распространения ФП. Являясь эффективным методом устранения ФП, первая модификация операции «лабиринт», однако, обладала недостатками, такими

как хронотропная некомпетентность СА-узла, вплоть до полного прекращения его работы в результате повреждения артерии узла. Также наблюдалась дисфункция левого предсердия (ЛП), что приводило к нарушению его нагнетательной функции. В связи с этим появилась вторая модификация операции «лабиринт», которая, в свою очередь, была чрезвычайно сложно технически выполнимой процедурой.

Кульминацией развития операционной техники по типу «разрез и шов» стала операция «лабиринт III», которая характеризовалась высокой вероятностью восстановления синусового ритма непосредственно после операции и не имела отрицательного воздействия на синусный узел в долгосрочном периоде, что способствовало уменьшению количества имплантаций электрокардиостимуляторов (ЭКС) в послеоперационном периоде. Кроме того, долгосрочное улучшение транспортной функции предсердий, низкая вероятность рецидива аритмии, низкая частота тромбоэмболических осложнений позволили данной операции стать реальной альтернативой терапевтическому лечению различных форм ФП. Тем не менее применение операции «лабиринт III» ввиду технической сложности было ограничено – ее выполняли в нескольких медицинских центрах. Кроме этого, использование в качестве хирургического доступа срединной стернотомии и искусственного кровообращения также способствовало поиску новых, менее инвазивных методик.

Разработка новых устройств для хирургической абляции в соответствующих зонах предсердий, а также изменение схем нанесения

\* Адрес для переписки: e-mail: memro8484@mail.ru

изоляционных повреждений позволяют в некоторых случаях осуществить операцию на работающем сердце минимально инвазивными торакоскопическими способами. Важно отметить, что, к сожалению, в настоящее время эти методы не могут достичь уровня долгосрочной свободы от ФП, сопоставимого с таковым после проведения классической операции «лабиринт III» [23].

В данном обзоре представлена эволюция хирургических методов лечения ФП от операций по типу «разрез и шов» до применения разнообразных источников энергии. Кроме того, в статье обсуждаются наиболее распространенные методы лечения ФП, описанные в мировой литературе, которые используются как в качестве изолированных операций, так и сочетания с другими операциями на сердце.

### Операция «коридор»

В 1985 г. G. M. Guiraudon предложил операцию «коридор», которая заключалась в изоляции предсердий от вновь образованного единственного пути проведения импульса от СА-узла до АВ-узла, тем самым способствуя восстановлению регулярного ритма желудочков [11]. После операций «коридор» достигался хороший уровень свободы от ФП, несмотря на то, что нескольким пациентам пришлось имплантировать ЭКС по поводу полной АВ-блокады. Оставшаяся же часть предсердий продолжала фибриллировать, и ни о каком восстановлении транспортной функции предсердий не могло быть и речи. Риск тромбоэмболических осложнений у пациентов после выполнения данной операции также оставался на прежнем, крайне высоком уровне, в связи с этим на смену операции «коридор» пришла операция «лабиринт».

### Операция «лабиринт» по типу «разрез и шов»

Данную операцию предложили J. L. Cox и соавт., которые впервые описали оригинальную процедуру «лабиринт» в 1991 г. [6]. Авторами за период с сентября 1987 г. по 1994 г. по данной методике были прооперированы в общей сложности 123 пациента. Первые 32 пациента были оперированы по методике «лабиринт I», после чего были выявлены некоторые специфические осложнения. Первое из них заключалось в отсутствии синусовой тахикардии в ответ на физическую нагрузку. Это осложнение было признано следствием проведения хирургического раз-

реза излишне кпереди к месту впадения верхней полой вены (ВПВ) в правое предсердие (ПП).

В модификации «лабиринт II» этого разреза уже не было, однако некоторые другие изменения, необходимые для достижения эффективности, привели к еще более значимым техническим трудностям. Так, была затруднительна экспозиция ЛП, которая требовала отсечения ВПВ. Кроме этого, было необходимо использование ауто- или ксеноперикарда для предотвращения стеноза ВПВ. Вместе с тем дисфункция ЛП при второй модификации была аналогична таковой при первой модификации операции «лабиринт». В результате обеих модификаций заметно снижалась межпредсердная проводимость по пучку Бахмана, что, в свою очередь, вызывало синхронное сокращение ЛП и левого желудочка (ЛЖ), тем самым устраняя вклад сокращения ЛП в ударный объем ЛЖ.

Дальнейшее усовершенствование схемы линий разрезов завершилось формированием новой модификации операции – «лабиринт III», при выполнении которой отпала необходимость в пластике ВПВ перикардом. Операция «лабиринт III» по типу «разрез и шов» приводит к хорошим долгосрочным результатам. В первоначальном исследовании, которое выполнили J. L. Cox и соавт., оставались свободными от ФП 93% пациентов в течение 8,5 лет послеоперационного наблюдения, а все рецидивы ФП были успешно купированы приемом одного антиаритмического препарата (ААП) [5]. Аналогичные обнадеживающие результаты были получены другими группами авторов (табл. 1).

Несмотря на доказанную эффективность в купировании ФП, некоторые аспекты проведения операции «лабиринт III» ограничили ее проведение несколькими специализированными центрами. В первую очередь это связано с техническими трудностями выполнения операции и необходимостью применения искусственного кровообращения. Есть мнение, что осуществление срединной стернотомии является излишне агрессивным вмешательством для изолированного лечения ФП. Данные обстоятельства ограничивают использование данной методики у пациентов с сопутствующей ишемической болезнью сердца или клапанной патологией. Кроме того, вызывают беспокойство выявляемые нарушения сократимости предсердий в раннем и позднем послеоперационном периоде, даже при применении техники операции «лабиринт III».



Таблица 1  
**Результаты операции «лабиринт» по типу «разрез и шов»**

Авторы, год	Тип процедуры	Число операций, n	Период наблюдения, лет	Свобода от ФП, %
J. L. Cox и соавт., 1996 [5]	Изолированная	178	8,5	93,0
S. Lonnetholm и соавт., 2008 [16]	Изолированная	52	4,7±1,0	86,5
S. M. Prasad и соавт., 2003 [19]	Изолированная Сочетанная	98 86	5,4±3,0 5,4±2,7	79,6 (95,9 с ААП) 73,4 (97,5 с ААП)
N. Ad и соавт., 2009 [1]	Изолированная Сочетанная	33 76	9,8±3,0 9,8±3,0	91,0 84,0
J. M. Stulak и соавт., 2007 [23]	Сочетанная	56	0,7 (2,75–7,0)*	92,0
S. L. Gaupog и соавт., 2005 [10]	Сочетанная	253**	6,1 (0,5–15,5)*	92,2

\*Используется медиана, \*\*выполнены операции: «лабиринт I» – 33, «лабиринт II» – 16, «лабиринт III» – 197, «лабиринт IV» – 30.

Таблица 2

**Результаты аблации с использованием альтернативных источников энергии**

Показатель	Радиочастотная аблация	Криоаблация	Микроволновая аблация	Ультразвуковая аблация	Лазерная аблация
Достижение трансмуральности	Варибельно, доказано при биполярной	Хорошее	Варибельно	Отличное	Отличное
Эндокардиальное повреждение	+	+	+	–	+
Эпикардиальное повреждение	+	+	+	+	+
Специфические возможности	Быстрое и эффективное повреждение	Сохраняет клеточную архитектуру, возможность нанесения линий к ТК и МК, хорошее разграничение поврежденной ткани, низкий риск кровотечения и перфорации	Низкий риск ТЭ, повреждений окружающих тканей и органов, перфораций и кровотечений	Быстрое эпикардиальное повреждение с его визуальным подтверждением	Быстрое, полное и универсальное повреждение
Возможные осложнения	Внутриполостной тромбоз, повреждение КА и диафрагмального нерва, структура ЛВ	Возможное повреждение коронарных артерий	Менее вероятное повреждение коронарных артерий	Риск коллатерального повреждения и перфорации	Риск перфорации и формирования лазерного «кратера»
Использование в клинике	+	+	+	–	–
Точность	Умеренная	Умеренная	Хорошая	Плохая	Плохая

Тем не менее до настоящего времени не в полной мере изучены сокращения предсердий в отдаленном послеоперационном периоде, а также снижение риска возникновения потенциальных тромбоэмболических осложнений. В связи с этим данные вопросы остаются в центре внимания дальнейших исследований.

### Операция «лабиринт IV» с помощью хирургической абляции

Применение новых альтернативных источников энергии (табл. 2) для получения трансмурального повреждения предсердий, а следовательно, для достижения биоэлектрической изоляции предсердий, привело к созданию еще одной модификации – операции «лабиринт IV», которую описали R. J. Damiano и S. L. Gaynor в 2004 г. [7].

Использование источников альтернативной энергии дало преимущество в сокращении уровня послеоперационной летальности без снижения эффективности операции и уменьшения числа изоляционных линий, соответствующих классической операции «лабиринт III». В то время как левая и правая атриотомия при операции «лабиринт IV» совершаются хирургическим путем, остальные разрезы в предсердиях, соответствующие схеме операции «лабиринт III», воспроизводятся методом абляции при помощи различных альтернативных источников энергии. Кривоабляция около кольца митрального клапана завершает классическую картину повреждений (рис. 1, 2).

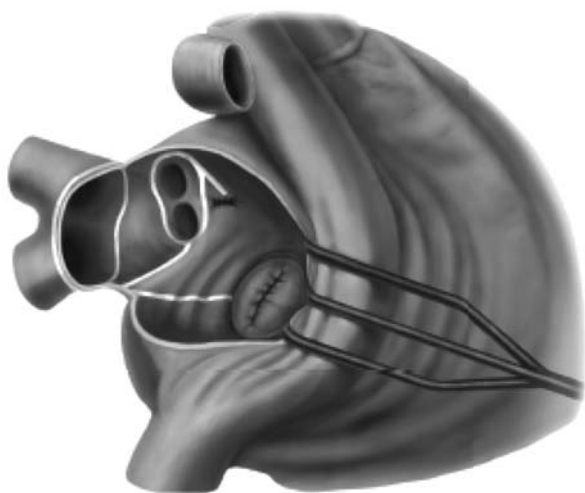


Рис. 1. Левосторонняя атриотомия и схема нанесения дополнительных линий абляции к митральному клапану

S. L. Gaynor и соавт. в своем первом исследовании сообщили о 93,1% уровне свободы от ФП в течение 6 мес после хирургической абляции, но признали, что на момент публикации было недостаточное количество наблюдений и время послеоперационного наблюдения было недостаточно большим, чтобы сравнивать результаты своего исследования с результатами операции «лабиринт III» [10]. С этого времени исследователи использовали различные альтернативные источники энергии, а также различные схемы нанесения линий абляции при выполнении операции «лабиринт IV» (табл. 3).

### Радиочастотная абляция (РЧА)

Для выполнения менее инвазивной процедуры хирургической абляции, способной воспроизводить результаты, сравнимые с результатами операции «лабиринт III» по типу «разрез и шов», стала использоваться радиочастотная энергия. Метод, основанный на РЧА, дает возможность не только производить непрерывные линии трансмурального поражения, но и уменьшать длительность операции, а также упрощать техническое выполнение процедуры [4]. Необходимо с осторожностью применять РЧА, избегая прямого контакта с легочными венами (ЛВ) в целях предотвращения стеноза последних.

При проведении биполярной РЧА следует учитывать риски внутрисердечного тромбообразования, формирования предсердно-пищеводной фистулы, повреждения окружающих структур, например диафрагмального нерва [4].

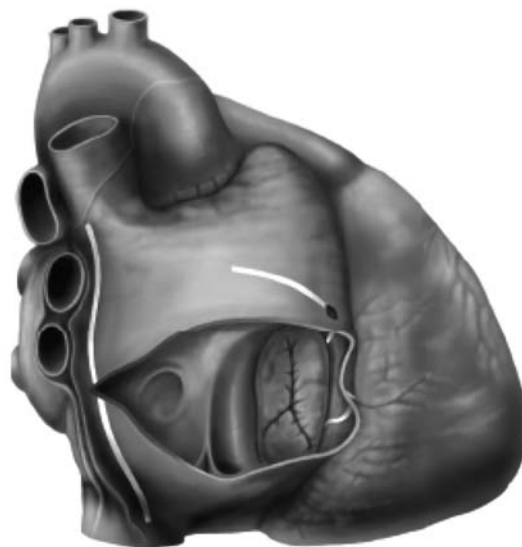


Рис. 2. Правосторонняя атриотомия и схема нанесения дополнительных линий абляции к трикуспидальному клапану

Таблица 3

## Результаты операции «лабиринт IV», выполненной с помощью радиочастотной абляции

Авторы, год	Число операций, <i>n</i>	Набор повреждений	Тип операции	Срок наблюдения, мес	Свобода от ФП, %	Летальность на конец наблюдения, %
V. Srivastava и соавт., 2008 [22]	40	ЛП+ПП	Сочетанная	40	62,5	10
	40	ЛП	Сочетанная	40	57,5	7,5
	40	Катетер эндоваскул.	Сочетанная	40	67,5	10
	40	Без операции	Сочетанная	40	20	5
J. Wang и соавт., 2009 [26]	299	Всего	Сочетанная	28±5	85	2,3
	149	ЛП+кавотрикуспид.	То же	То же	85,2	1,3
	150	ЛП+ПП	»	»	84,1	4,7
B. Chiappini и соавт., 2004 [3]	40	Как «лабиринт III»	Сочетанная	16,5±2,5	88,5	7,5
W. P. Beukema и соавт., 2008 [2]	285	ЛП+ПП	Сочетанная	43,6±25,4	57,1	27,4
V. K. Topkara и соавт., 2006 [24]	168	Эндо – 82,9% Эпи – 17,1%	Изолированная + + сочетанная	24	75,3	–

Наряду с уменьшением технических трудностей применение РЧА внесло изменения в схемы линий повреждений, что создает затруднения в оценке результатов лечения по отношению к операции «лабиринт III» (см. табл. 2).

J. Raman и соавт. в многоцентровом исследовании, в которое были включены пациенты после хирургической РЧА, воспроизводящей операцию «лабиринт III», достигли отличных результатов. Так, через 3 мес 84% пациентов были свободны от ФП, через 6 мес – 90% и через 12 и 18 мес – 100%. Особенностью исследования является факт, что только 15 из 110 пациентов достигли 12-месячного периода наблюдения, а все пациенты в послеоперационном периоде получали амиодарон в дозировке 200 мг в течение 6 мес при отсутствии противопоказаний и индивидуальной непереносимости [21].

Катетерная эндокардиальная РЧА в условиях рентгенооперационной давала хорошие результаты в лечении пароксизмальной формы ФП, однако результаты лечения длительно существующей персистирующей формы ФП были субоптимальными, со значительно более высоким числом рецидивов. Другие, менее крупные исследования свидетельствуют о более высоком уровне свободы от ФП после катетерной РЧА: 87% через 6 мес и 71% через 3,3 года наблюдения в послеоперационном периоде [18].

Сочетанное проведение радиочастотной изоляции легочных вен (ЛВ) с резекцией ушка ЛП, рассечением связки Маршалла и РЧА ганглиозных сплетений сердца давало более удовлетво-

рительные результаты. Так, свобода от ФП регистрировалась в диапазоне 87–87,5% в течение 6 мес наблюдения и была равна 65% через год послеоперационного наблюдения [12].

Все методики проведения РЧА имеют большие различия, а учет результатов производится с использованием различных критериев, поэтому ко многим сообщениям приходится относиться с осторожностью. По рекомендации Heart Rhythm Society (HRS), для мониторинга послеоперационного периода и выявления рецидива ФП можно использовать анкетирование по телефону и проведение стандартной ЭКГ. Наличие после проведения абляции участка ткани с нетрансмуральным повреждением может также объяснить снижение эффективности РЧА по сравнению с методикой «разрез и шов».

Такие инновации, как охлаждение наконечника электрода, а также использование биполярных электродов, позволили повысить эффективность хирургической РЧА, однако подтверждение трансмуральности по-прежнему остается проблемой. Важную роль играет ряд факторов, связанных с видом электрода (длительность активации, контакт с тканями), характером ткани миокарда (конвекция и проводимость), факторами окружающей среды (конвективное охлаждение потоком крови) [4].

В связи со сложностью учета всех факторов, влияющих на эффективность воздействия каждого электрода, важна необходимость обратной связи между электродом и РЧ-генератором для подтверждения трансмуральности повреждения.

Некоторые аблационные устройства используют измерение импеданса (сопротивления), а также изучают проведение электрического импульса из центра зоны аблации через поврежденный миокард в качестве теста, подтверждающего трансмуральность линии аблации [12]. Однако при этом другие системы аблации не обладают какой-либо формой обратной связи между аблационным электродом и генератором энергии [18].

Необходимо помнить, что существует вероятность возникновения рецидива ФП вследствие реиннервации миокарда при наличии трансмурального поражения в раннем послеоперационном периоде. В 2006 г. S. Kangavari и соавт. подчеркнули увеличение содержания фактора роста нервов после РЧА [13], что потенциально может привести к прорастанию проводящего миокарда через линии аблации и вследствие этого – к рецидиву ФП. Проводимое в настоящее время дальнейшее изучение этого феномена призвано определить, приводит ли это явление к клинически значимому эффекту возврата ФП.

### Криоаблация

Системы криоаблации используют доставку гелия или аргона под высоким давлением для осуществления охлаждения тканей до температуры  $-95^{\circ}\text{C}$ . Вначале это приводит к разрушению клеток миокарда, за которым следует воспаление и фиброз. Таким образом, осуществляется нанесение однократного повреждения с полным разрушением клеток однородного характера на всю толщину стенки предсердий, без повреждения стромальных соединительнотканых элементов [4].

Положительные результаты хирургической криоаблации при лечении ФП варьируют от 60% случаев свободы от ФП через 3,6 года послеоперационного наблюдения [9] до 82,3% случаев наличия синусового ритма и отсутствия ФП через 3,8 года наблюдения в послеоперационном периоде [14].

T. Funatsu и соавт., используя более обширное нанесение криоповреждений, опубликовали обнадеживающие результаты операций. Авторы получили 84,1 и 80,2% случаев свободы от ФП через 3 и 5 лет наблюдения соответственно [8]. Эти результаты могут быть сопоставимы с результатами использования РЧА, однако в настоящее время необходимы более крупные исследования по проведению криоаблации [17].

Существует несколько преимуществ криоаблации по сравнению с другими альтернативными источниками энергии. Первым из них является визуальное подтверждение трансмуральности повреждения, выявляемое оледенением (глазурная окраска) вдоль линии аблации. Вторых, за счет поддержания целостности и сохранения кровоснабжения коллагеновых соединительнотканых волокон наблюдается меньшее повреждение окружающих тканей [4]. Криоаблация также вызывает значительно меньшее повреждение эндокарда, что позволяет сохранить внутрисосудистый слой эндотелиальных клеток и уменьшает риск тромбообразования. Кроме этого, криоаблация позволяет провести линию повреждения от ЛВ непосредственно до кольца митрального клапана, что не может быть легко осуществимо с помощью электродов радиочастотной или микроволновой аблации.

### Микроволновая аблация

Микроволновая аблация (МВА) обеспечивает получение хорошо ограниченных зон термического трансмурального повреждения миокарда предсердий при эпикардальном воздействии, что позволяет использовать МВА при минимально инвазивных методиках. Однако результаты операций с использованием МВА менее обнадеживающие (см. табл. 2). Является это следствием недоработки самой технологии либо качества наносимых повреждений, не выяснено. Текущие данные отражают использование левопредсердной и биатриальной методик в сочетании с различными формами аблации и при различных видах ФП.

В 2008 г. С. Vicoli и соавт. опубликовали результаты операций, проведенных у 41 пациента. В исследовании выполнялась МВА эндокардиально в ЛП у пациентов с длительно существующей персистирующей вторичной ФП (более 1 года) в качестве сопутствующей операции на сердце. Операции проводились из срединной стернотомии. Через 1 год после операции свобода от ФП составляла 80%, а через 5,37 года – только 39% [25].

Проведение МВА с помощью торакоскопических методик также показало более высокое количество рецидивов ФП. Так, J. C. Pruitt и соавт. и J. Koistinen и соавт. объединили в своих работах результаты оперативного лечения пароксизмальной, персистирующей и перманентной форм ФП с использованием МВА [15, 20]. J. C. Pruitt и соавт. сообщили о восстановлении



и сохранении синусового ритма в 42% случаев через 23,1 мес (в среднем) наблюдения [20], тогда как J. Koistinen и соавт. сообщили о 59% свободы от ФП в течение 1 года послеоперационно наблюдения [15].

Различия в полученных результатах объясняются отличиями в методах лечения и критериях, используемых при отборе пациентов. J. C. Pruitt и соавт. проводили только микроволновую изоляцию ЛВ. При этом резекция ушка ЛП осуществлялась только тогда, когда последнее было увеличено в размерах, что подтверждалось интраоперационно [20]. J. Koistinen и соавт. осуществляли микроволновую изоляцию ЛВ в сочетании с резекцией ушка ЛП в 85% случаев, кроме этого дополнительно делали повреждения в межкавальном промежутке в 25% случаев [15].

Несмотря на разный объем выполняемых операций, опубликованные результаты отражают группу в целом, и поэтому невозможно определить причину столь высоких уровней рецидивов ФП. Возможно, что часть из общего числа рецидивов может быть следствием недостатков самой технологии. Уменьшение температурного воздействия, которое является вторичным и возникает в результате плохого контакта с «мерцающей» тканью предсердий, а также отсутствие обратной связи, возможно, не приводит к трансмуральному повреждению миокарда и не разрушает круги риентри. Кроме того, полученные результаты могут отражать недостатки дизайна исследований.

Структурное моделирование распространения волн риентри длительно существующих форм ФП показывает неэффективность только лишь изоляции ЛВ и доказывает необходимость нанесения в предсердиях дополнительных линий повреждений, соответствующих операции «лабиринт III». Ограничение нанесений изоляционных линий только в ЛП не исключает возможности возникновения кругов макрориентри, задействующих ткань ПП, и потенциально может стать причиной рецидива ФП. Полученные данные следует интерпретировать с осторожностью, применяя одинаковый подход к дизайну исследований до формирования окончательных выводов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ad, N. The Cox-Maze III procedure success rate: comparison by electrocardiogram, 24-hour holter monitoring and long-term monitoring / N. Ad, L. Henry, S. Hunt et al. // Ann. Thorac. Surg. — 2009. — Vol. 88, № 1. — P. 101–105.
2. Beukema, W. P. Predictive factors of sustained sinus rhythm and recurrent atrial fibrillation after a radiofrequency modified Maze procedure / W. P. Beukema, H. T. Sie, A. R. Misier et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2008. — Vol. 34, № 4. — P. 771–775.
3. Chiappini, B. Cox/Maze III operation versus radiofrequency ablation for the surgical treatment of atrial fibrillation: a comparative study / B. Chiappini, S. Martin-Suarez, A. LoForte et al. // Ann. Thorac. Surg. — 2004. — Vol. 77, № 1. — P. 87–92.
4. Comas, G. M. An overview of energy sources in clinical use for the ablation of atrial fibrillation / G. M. Comas, Y. Imren, M. R. Williams // Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2007. — Vol. 19, № 1. — P. 16–24.
5. Cox, J. L. An 8 1/2-year clinical experience with surgery for atrial fibrillation / J. L. Cox, R. B. Schuessler, D. G. Lappas, J. P. Boineau // Ann. Surg. — 1996. — Vol. 224, № 3. — P. 267–273.
6. Cox, J. L. The surgical treatment of atrial fibrillation. Development of a definitive surgical procedure / J. L. Cox, R. B. Schuessler, H. J. D'Agostino, Jr., et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1991. — Vol. 101, № 4. — P. 569–583.
7. Damiano, R. J. Atrial fibrillation ablation during mitral valve surgery using the Atricure™ device / R. J. Damiano, S. L. Gaynor // Operat. Techn. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2004. — Vol. 9. — P. 24–33.
8. Funatsu, T. Long-term results and reliability of cryothermic ablation based maze procedure for atrial fibrillation concomitant with mitral valve surgery / T. Funatsu, J. Kobayashi, H. Nakajima et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2009. — Vol. 36, № 2. — P. 267–271.
9. Gammie, J. S. Intermediate-term outcomes of surgical atrial fibrillation correction with the CryoMaze procedure / J. S. Gammie, P. Didolkar, L. S. Krowsoski et al. // Ann. Thorac. Surg. — 2009. — Vol. 87, № 5. — P. 1452–1458.
10. Gaynor, S. L. Surgical treatment of atrial fibrillation: predictors of late recurrence / S. L. Gaynor, R. B. Schuessler, M. S. Bailey et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2005. — Vol. 129, № 1. — P. 104–111.
11. Guiraudon, G. M. Combined sinoatrial node atrioventricular isolation: a surgical alternative to His-bundle ablation in patients with atrial-fibrillation / G. M. Guiraudon, C. S. Campbell, D. L. Jones et al. // Circulation. — 1985. — Vol. 72. — P. 220.
12. Han, F. T. Results of a minimally invasive surgical pulmonary vein isolation and ganglionic plexi ablation for atrial fibrillation: single-center experience with 12-month follow-up / F. T. Han, V. Kasirajan, M. Kowalski et al. // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. — 2009. — Vol. 2, № 4. — P. 370–377.
13. Kangavari, S. Radiofrequency catheter ablation and nerve growth factor concentration in humans / S. Kangavari, Y. S. Oh, S. Zhou et al. // Heart Rhythm. — 2006. — Vol. 3, № 10. — P. 1150–1155.
14. Kim, J. B. Alternative energy sources for surgical treatment of atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery: microwave ablation vs cryoablation / J. B. Kim, W. C. Cho, S. H. Jung et al. // J. Korean Med. Science. — 2010. — Vol. 25, № 10. — P. 1467–1472.
15. Koistinen, J. Thoracoscopic microwave ablation of atrial fibrillation / J. Koistinen, M. Valtonen, J. Savola, J. Airaksinen // Inter. Cardiovasc. Thorac. Surg. — 2007. — Vol. 6, № 6. — P. 695–698.
16. Lonnerholm, S. Long-term effects of the Maze procedure on atrial size and mechanical function / S. Lonnerholm, P. Blomstrom, L. Nilsson, C. Blomstrom-Lundqvist // Ann. Thorac. Surg. — 2008. — Vol. 85, № 3. — P. 916–920.
17. Luik, A. Rationale and design of the Freeze AF trial: a randomized controlled noninferiority trial comparing isolation

- of the pulmonary veins with the cryoballoon catheter *versus* open irrigated radiofrequency ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation / A. Luik, M. Merkel, D. Hoeren et al. // *Am. Heart J.* — 2010. — Vol. 159, № 4. — P. 555–560.
18. *Maltais, S.* Long-term results following concomitant radiofrequency modified Maze ablation for atrial fibrillation / S. Maltais, J. Forcillo, D. Bouchard et al. // *J. Cardiac Surg.* — 2010. — Vol. 25, № 5. — P. 608–613.
  19. *Prasad, S. M.* The Cox maze III procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone *versus* concomitant procedures / S. M. Prasad, H. S. Maniar, C. J. Camillo et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2003. — Vol. 126, № 6. — P. 1822–1828.
  20. *Pruitt, J. C.* Minimally invasive surgical ablation of atrial fibrillation: the thoracoscopic box lesion approach / J. C. Pruitt, R. R. Lazzara, G. Ebra // *J. Intervent. Cardiac Electrophys.* — 2007. — Vol. 20, № 3. — P. 83–87.
  21. *Raman, J.* Surgical radiofrequency ablation of both atria for atrial fibrillation: results of a multicenter trial / J. Raman, S. Ishikawa, M. M. Storer, J. M. Power // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2003. — Vol. 126, № 5. — P. 1357–1366.
  22. *Srivastava, V.* Efficacy of three different ablative procedures to treat atrial fibrillation in patients with valvular heart disease: a randomised trial / V. Srivastava, S. Kumar, S. Javali et al. // *Heart Lung Circ.* — 2008. — Vol. 17, № 3. — P. 232–240.
  23. *Stulak, J. M.* Superiority of cut-and-sew technique for the Cox maze procedure: comparison with radiofrequency ablation / J. M. Stulak, J. A. Dearani, T. M. Sundt et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2007. — Vol. 133, № 4. — P. 1022–1027.
  24. *Topkara, V. K.* Surgical ablation of atrial fibrillation: the Columbia Presbyterian experience / V. K. Topkara, M. R. Williams, F. H. Cheema et al. // *J. Cardiac Surg.* — 2006. — Vol. 21, № 5. — P. 441–448.
  25. *Vicol, C.* Long-term results after ablation for long-standing atrial fibrillation concomitant to surgery for organic heart disease: is microwave energy reliable? / C. Vicol, D. Kellerer, P. Petrakopoulou et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2008. — Vol. 136, № 5. — P. 1156–1159.
  26. *Wang, J.* Prospective randomized comparison of left atrial and biatrial radiofrequency ablation in the treatment of atrial fibrillation / J. Wang, X. Meng, H. Li et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2009. — Vol. 35, № 1. — P. 116–122.

Поступила 23.01.2012

© З. Б. МАХАЛДИАНИ, И. М. НЕФТЯЛИЕВ, 2011

УДК 616.125-008.318-089.87:615.849.19

## ЭВОЛЮЦИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ. ЧАСТЬ 2. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ЛАЗЕРНАЯ АБЛАЦИЯ, ТОРАКОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*З. Б. Махалдиани, И. М. Нефтялиев\**

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

### Высокочастотная ультразвуковая абляция

Высокочастотная ультразвуковая абляция (УЗА) создает в миокарде локальную зону гипертермического поражения, способного достигать трансмуральности при эпикардиальном применении. Это сравнительно молодой вид нанесения абляции, и он рекомендован к использованию Национальным институтом здоровья и клинических исследований только для специальных

научных исследований. Полученные результаты использования высокочастотной УЗА обнадеживают: свобода от фибрилляции предсердий (ФП) в течение 6-месячного послеоперационного периода составляет 85%, а через 18 мес – 86,2%. Однако были подтверждены документально данные о повреждении пищевода и других органов средостения при использовании эндоваскулярной методики и данного вида абляции. Так, был зарегистрирован фатальный случай атриоэзофагеального свища на 31-е сутки после операции.

\* Адрес для переписки: e-mail: memro8484.mail.ru

В то же время не выявлено побочных эффектов при использовании высокочастотной УЗА в качестве сопутствующей операции.

Несмотря на эти проблемы, теоретическая возможность одновременного нанесения трансмурального поражения высокочастотной УЗА и получения ультразвуковой картинки с подтверждением трансмуральности одним устройством позволила бы хирургу выполнять повреждение соответственно схемам изоляции, учитывая толщину стенки предсердия в каждой конкретной точке.

### Лазерная абляция

Лазерная абляция использует пучки высокоэнергетического излучения для создания узкого, хорошо разграниченного, неаритмогенного термического поражения. Опыты на животных показали, что лазерная абляция позволяет производить быстрое повреждение тканей, обладающее трансмуральностью при гистологическом исследовании и способствующее электрофизиологической изоляции предсердий [20]. Хотя отсутствуют крупные многоцентровые исследования по применению этого вида абляции у человека, в литературе имеются данные о положительных результатах его использования.

Hamman и соавт. прооперировали 28 пациентов с различными формами ФП. Они выполняли изоляцию в левом предсердии (ЛП) у пациентов с пароксизмальной формой ФП и изоляцию в ЛП и правом предсердии (ПП) у больных с персистентной и перманентной формами ФП. При наблюдении в послеоперационном периоде в среднем в течение 18 мес свобода от всех видов тахикардий составила 76%. Не было выявлено ни одного осложнения в послеоперационном периоде, тем не менее была обнаружена одна особенность. Плохая видимость рубца требует тщательного мониторинга проведения абляции, при этом приходится учитывать тот факт, что излишнее воздействие приводит к повреждению тканей вплоть до перфорации.

### Торакоскопическая операция «лабиринт»

Инвазивный характер срединной стернотомии, применение эндокардиальной абляции, искусственного кровообращения исторически ограничивали хирургическое лечение ФП: оно проводилось в немногочисленных центрах. Эволюция гибких и жестких эпикардиальных абляционных устройств в последнее десятилетие

обеспечила развитие торакоскопических мини-инвазивных операций, тем самым открывая новую возможность хирургического лечения у симптомных больных с ФП после неудавшейся процедуры катетерной эндоваскулярной радиочастотной абляции (РЧА). Торакоскопические методики значительно уменьшают период послеоперационного восстановления и госпитализации за счет уменьшения хирургической травмы. Кроме того, существует мнение, что применение робототехники позволяет улучшить визуализацию и техническую оснащенность хирурга.

На этапе становления торакоскопические методики были ограничены и являлись предметом дискуссий. Применение различных видов абляций, а также разнообразие схем нанесения изоляций затрудняли интерпретацию результатов лечения. Хотя была достигнута 91% свобода от ФП через 3 и 6 мес наблюдения в послеоперационном периоде, долгосрочные результаты были менее обнадеживающими [16].

В настоящее время в условиях торакоскопии операция ограничивается изоляцией легочных вен у пациентов с пароксизмальной формой ФП. Кроме того, являясь менее травматичными процедурами, чем срединная стернотомия, некоторые торакоскопические методики предполагают использование мини-торакотомии, что влечет за собой ряд специфических осложнений. Применение торакоскопической и роботизированной техники связано с более высокой стоимостью операции и технической оснащенностью хирурга, что ограничивает их использование рядом центров с достаточными ресурсами.

Несмотря на это, роль торакоскопических методик в оперативном лечении ФП постоянно увеличивается. В настоящее время торакоскопические операции следует рассматривать как методы лечения пароксизмальной формы ФП. Для применения данной методики при персистентной и перманентной формах ФП следует ожидать долгосрочных результатов большего количества исследований.

### Выбор операции

Рассмотрение патофизиологической основы аритмии играет важную роль при принятии решения о соответствующем плане лечения. Начало и тип ФП (первичная изолированная или вторичная), размеры ЛП и ПП играют первостепенное значение в определении хирургической стратегии. Например, хорошо известно, что результаты изоляции легочных вен (ЛВ) у пациентов

с перманентной формой ФП гораздо хуже, чем у пациентов с пароксизмальной формой.

М. Haissaguerre и соавт. в 1998 г. сообщили о запуске пароксизма ФП при стимуляции устьев ЛВ и продемонстрировали исчезновение этого потенциала при их изоляции, чем обосновали лечение пароксизмальной формы ФП радиочастотной аблацией устьев ЛВ [9].

Наличие волны возбуждения макрориентри, имеющей самовоспроизводимый характер при персистирующей и перманентной формах ФП, устраняет необходимость в триггерах для многократного инициирования аритмии. Таким образом, размер круга ориентри в сравнении с очагами триггеров, наблюдаемых при пароксизмальной форме ФП, часто диктует необходимость дополнительных линий повреждений к стандартной изоляции ЛВ.

Размер предсердий также периодически является фактором риска рецидива ФП после перенесенного хирургического лечения [1, 4]. Так, у пациентов с нормальным размером предсердий длительность рефрактерного периода позволяет циркулировать только одному кругу макрориентри. У пациентов же с увеличенными размерами предсердий имеется потенциал для развития множества кругов ориентри, что требует биатриального вмешательства.

С другой стороны, при вторичной ФП без сопутствующего увеличения размеров предсердий круг макрориентри сосредоточен в ЛП, а следовательно, вполне успешно может применяться методика изоляции ЛП. Однако следует отметить, что изолированное вмешательство на ЛП не устраняет возможности тромбообразования в ПП. Нанесение дополнительной кавотрикуспидальной линии повреждения в ПП в дополнение к стандартной изоляции ЛП решает эту проблему.

### Постоянная (перманентная) форма ФП

Перманентная ФП вызывает изменения в свойствах миокарда предсердий, такие как сокращение эффективного рефрактерного периода, укорочение потенциала действия и длины волны. Кроме того, фиброзные изменения миокарда замедляют скорость проводимости, облегчая стабилизацию аритмии. Таким образом, изменения в миокарде при перманентной форме ФП являются одним из факторов, которые уменьшают эффективность хирургического лечения, увеличивая число рецидивов при длительном наблюдении в послеоперационном периоде. Вследствие вышеизложенного не реко-

мендуется осуществлять только лишь изоляцию ЛВ при лечении перманентной формы ФП из-за высокого уровня рецидивов ФП.

Высокий уровень неудавшихся операций также был отмечен в лечении первичной хронической ФП при проведении изолированной левопредсердной модификации. Так, после осуществления РЧА по схеме левопредсердной изоляции G. Speziale и соавт. выявили 18,5% частоту рецидивов аритмий при персистентной форме ФП и 5,3% частоту – при пароксизмальной форме через 6 мес послеоперационного наблюдения ( $p < 0,001$ ) [19].

Аналогичные результаты получили Y. Q. Cui и соавт. [5]. Они сообщили о 67,7% свободе от ФП через 12 мес наблюдения при изолированной длительно существующей персистентной ФП по сравнению с 80% при изолированной пароксизмальной при выполнении минимально инвазивной РЧА.

М. Haissaguerre и соавт. и J. L. Cox и соавт. объясняют данные факты изменением свойств миокарда ПП. Картирование и получение электрограмм с поверхности предсердий у большинства пациентов выявляет увеличение длительности правопредсердной части цикла волны ориентри, возникающей в ЛП.

Однако у 20% пациентов с персистентной формой ФП наблюдается более короткая длина круга ориентри, указывающая на то, что его возникновение происходит в ПП. Отсюда следует, что короткая длина круга фибрилляции потенциально способствует становлению нескольких кругов макрориентри. Таким образом, изолированная левопредсердная изоляция без создания дополнительных кавотрикуспидальных линий повреждения в ПП не может предотвратить рецидива ФП. У таких пациентов полная биатриальная операция «лабиринт III» может быть единственным способом обеспечить долгосрочную свободу от ФП.

### Уменьшение размера предсердий

Концепция критической массы предсердий, выше которой появляется возможность возникновения и поддержания ФП, была предложена W. E. Garrey в 1914 г. [7]. В более поздних работах высказано предположение, что увеличение площади ЛП и уменьшение эффективного рефрактерного периода способствуют поддержанию ФП [3].

Уменьшение размеров предсердий (снижение массы ниже критической), в которых потенциально может распространяться волна макрориентри в результате хирургического лечения ФП, может поддерживать свободу от рецидива ФП.



А. А. Magù и соавт. в исследовании, в котором участвовали 80 больных ФП с увеличенным ЛП, выполнение «CryoMaze III» сочетали с резекцией предсердий и получили значительное уменьшение число рецидивов ФП через 12 и 24 мес послеоперационного наблюдения [13].

М. Scherer и соавт. также показали улучшение результатов хирургического лечения ФП у пациентов, перенесших дополнительно частичную резекцию ЛП (61,1 против 70% через 36 мес), хотя эти показатели и не достигли статистической значимости [18].

Широкий диапазон свободы от ФП (58–100% на конец послеоперационного наблюдения) отражает различия в длительности предоперационной ФП, использованных методах резекций, характере проведенной основной операции. Окончательная роль резекции ЛП у больных с его увеличением при ФП еще до конца не установлена. Для применения данной методики следует собрать более обширную доказательную базу и определить четкие руководящие клинические принципы.

### Успешный мониторинг ритма

С развитием разнообразных технологий аблации и методик их осуществления на первый план выходит выработка критериев, применимых во всех группах для определения рецидива ФП и неудачного хирургического лечения. Некоторые исследователи докладывают о том, что успешность операции оценивается на основании телефонного анкетирования и проведения стандартной ЭКГ без выявленного рецидива ФП, другие сообщают, что лечение считается успешным, если у больного в долгосрочном послеоперационном периоде не выявляются эпизоды тромбоэмболий. Отмеченные разногласия были приняты во внимание при анализе частоты рецидивов ФП после выполнения операции «лабиринт III» по методике «разрез и шов» в разных центрах.

С момента публикации консенсуса в руководящих принципах экспертов Heart Rhythm Society (HRS) параметром рецидива ФП является выявление фибрилляции или трепетания предсердий более 30 с при проведении холтеровского мониторирования. Тем не менее данный вид контроля ритма в долгосрочном периоде имеет свои недостатки. Для самостоятельного определения и записи системой мониторинга фибрилляции предсердий требуется ухудшение общего состояния пациента. Бессимптомные приступы не будут обнаружены. Некоторые системы долгосроч-

ного контроля ритма сердца для выявления рецидива ФП используют интервал R–R.

Такие системы не выявят пароксизмов, если этот интервал останется неизменным. И наоборот, некоторые системы могут регистрировать преждевременное сокращение предсердий как рецидив ФП, несмотря на то что эктопический очаг ритма будет находиться вне изолированной манжеты устья ЛВ [1]. Поэтому следует принимать во внимание вопрос об успешном мониторинге ритма при выполнении текущих работ и планировании дальнейших исследований.

Также обсуждается вопрос: имеет ли клиническое значение самостоятельно купирующийся бессимптомный приступ ФП длительностью от 30 с до 5 мин? Ответ на него связан с рядом факторов, в частности с частотой эпизодов и риском тромбоэмболических осложнений, хотя предоставленная информация о таких случаях кажется редкой и не убедительной.

На самом деле, при оценке по шкале качества жизни было показано, что качество жизни у пациентов, подвергшихся оперативному вмешательству при ФП, улучшилось по сравнению с пациентами, не получившими хирургического лечения, и стало эквивалентным таковому в популяции людей в соответствующих возрастных категориях при долгосрочном периоде наблюдения (в среднем 4,6 года) [12]. Поэтому при обсуждении вопроса о параметрах рецидива ФП нужно соблюдать осторожность и в дальнейшем вырабатывать соответствующие единые критерии отчетности для проведения анализа различных исследований.

### Антикоагулянтная терапия

В современной литературе есть разные данные о продолжительности антикоагулянтной терапии в послеоперационном периоде при использовании различных видов аблации либо при применении классической техники «разрез и шов».

Резекция ушка ЛП и высокая частота восстановления синусового ритма в результате хирургического лечения обеспечивают минимальную вероятность тромбоэмболических осложнений при проведении хирургического вмешательства. В то же время при осуществлении сочетанной операции на клапанах сердца может потребоваться пожизненный прием антикоагулянтов.

При проведении изолированной операции при ФП были использованы различные стратегии приема антикоагулянтов. В 1999 г. J. L. Cox и соавт. доложили о 0,4% случаях тромбоэмболических осложнений (в основном инсульт)

в течение 11-летнего послеоперационного наблюдения после выполнения операции «лабиринт III» и при отсутствии приема антикоагулянтов у всех пациентов, кроме пациентов, имевших в анамнезе тромбоэмболии в различные бассейны. Хотя эти данные обнадеживают, к консенсусу по краткосрочному приему антикоагулянтов в мировой литературе не пришли.

В 2008 г. были разработаны руководящие принципы по применению антикоагулянтной терапии, следующей после выполнения операции «лабиринт». Был рекомендован трехмесячный курс приема препарата варфарин в послеоперационном периоде, если не выявлено противопоказаний. Перед отменой препарата должен осуществляться контроль синусового ритма с помощью холтеровского мониторирования. Любой пациент с установленным рецидивом ФП должен продолжить прием антикоагулянтов.

### Заключение

Хирургическое лечение ФП стало доступным в течение двух десятилетий с момента описания J. L. Cox и соавт. оригинальной операции «лабиринт». Технический прогресс, включающий в себя появление новых альтернативных источников энергии для аблации, лучшее понимание патофизиологии развития и поддержания ФП, а также проверка эффективности проведенной изоляции позволили данным операциям занять определенную нишу в кардиохирургии, как в сочетании с вмешательствами на клапанах сердца или при ИБС, так и в изолированном виде. Все эти достижения и разработки способствовали эволюции миниинвазивных методик, при использовании которых устраняется необходимость в срединной стернотомии и искусственном кровообращении.

Тем не менее сравнительные исследования пациентов, перенесших хирургическое лечение или антиаритмическую терапию, или сравнение между различными схемами нанесения аблационных поражений и различными источниками альтернативной энергии имеют ряд значительных ограничений и сложностей.

Во-первых, вид и продолжительность ФП остаются различными в большинстве исследований, а различия в этих переменных могут сильно повлиять на результат лечения. Во-вторых, в оценке свободы от ФП варьируют данные о продолжительности и критериях послеоперационного наблюдения, применении антиаритмических, антикоагулянтных средств.

Наконец, то, что может быть расценено как излечение, у симптомных больных может сопровождаться наличием асимптомной пароксизмальной ФП, которая не будет выявлена и учтена. Многие из этих вопросов обсуждаются в обзоре К. Khargi и соавт., которые продемонстрировали, что вероятность восстановления синусового ритма у пациентов после классической операции «лабиринт III» и ее модификаций, использующих различные альтернативные источники энергии, эквивалентна. Отмечается лишь значительная гетерогенность самих исследований, в частности в параметрах учетов рецидивов.

Существует консенсус по проведению хирургической аблации при ФП у пациентов с заболеваниями сердца, имеющих морфофункциональную основу. В отчете Общества сердечного ритма (HRS) указано, что сочетанная аблация при ФП должна быть осуществлена у всех пациентов, которым выполняют иные операции на открытом сердце, в тех случаях, если риск данного вмешательства остается на низком уровне и существует реальный шанс для купирования аритмии, а хирург имеет соответствующий опыт в антиаритмической хирургии при наличии всего необходимого оборудования.

Что касается изолированной ФП, то в рекомендациях HRS показанием для операции служит наличие симптомной формы ФП либо наличие в анамнезе неудавшейся процедуры катетерной РЧА при согласии пациента [20]. Следует отметить, что поскольку эти рекомендации были опубликованы в 2007 г., на данный момент не осуществлено ни одного надежного рандомизированного многоцентрового исследования для выявления дополнительных ограничений использования данных рекомендаций и конечных точек их применения.

Несмотря на хорошие долгосрочные результаты операций на открытом сердце, инвазивный характер срединной стернотомии ограничивает использование этого метода у пациентов с изолированной ФП. В то же время чрескожная эндоваскулярная методика отвечает всем требованиям минимальной инвазивности, но частота долгосрочной свободы от ФП после этой процедуры сильно варьирует, что вряд ли можно признать удовлетворительным.

В связи с этим все большую популярность приобретают миниинвазивные методики, осуществляемые полностью торакоскопическим способом или из мини-торакотомии с видео-

поддержкой. Данные процедуры можно считать «золотой серединой», поскольку они сочетают показатели успешности «открытой» хирургии и уменьшение операционной травмы. Тем не менее в настоящее время применение торакоскопических методик ограничено, их используют лишь в нескольких зарубежных медицинских центрах. И перед тем как делать рекомендации по их широкому применению, следует ожидать долгосрочных результатов исследований.

В настоящее время признанными способами восстановления синусового ритма у больных с ФП считаются как классическая методика «разрез и шов» посредством срединной стернотомии, так и миниинвазивная аблационная методика. Однако необходимы дальнейшие исследования по оценке сравнительной эффективности при лечении различных видов ФП и более точному определению клинических конечных точек. Преимущества миниинвазивных технологий и робототехники создают обнадеживающую перспективу хирургического лечения ФП в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Badhwar, V.* Left atrial reduction enhances outcomes of modified maze procedure for permanent atrial fibrillation during concomitant mitral surgery / V. Badhwar, J. D. Rovin, G. Davenport et al. // *Ann. Thorac. Surg.* — 2006. — Vol. 82, № 5. — P. 1758–1763.
2. *Baek, M. J.* Surgical treatment of chronic atrial fibrillation combined with rheumatic mitral valve disease: effects of the cryo-maze procedure and predictors for late recurrence / M. J. Baek, C. Y. Na, S. S. Oh et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2006. — Vol. 30, № 5. — P. 728–736.
3. *Byrd, G. D.* Importance of geometry and refractory period in sustaining atrial fibrillation: testing the critical mass hypothesis / G. D. Byrd, S. M. Prasad, C. M. Ripplinger et al. // *Circulation.* — 2005. — Vol. 112, № 9. — P. 17–113.
4. *Chen, M. C.* Preoperative atrial size predicts the success of radiofrequency maze procedure for permanent atrial fibrillation in patients undergoing concomitant valvular surgery / M. C. Chen, J. P. Chang, H. W. Chang // *Chest.* — 2004. — Vol. 125, № 6. — P. 2129–2134.
5. *Cui, Y. Q.* Video-assisted minimally invasive surgery for lone atrial fibrillation: a clinical report of 81 cases / Y. Q. Cui, Y. Li, F. Gao et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2010. — Vol. 139, № 2. — P. 326–332.
6. *Garcia-Villarreal, O. A.* Left atrial reduction. A new concept in surgery for chronic atrial fibrillation / O. A. Garcia-Villarreal, A. B. Gouveia, R. González, R. Arguero // *Rev. Esp. Cardiol.* — 2002. — Vol. 55, № 5. — P. 499–504.
7. *Garrey, W. E.* The nature of fibrillatory contraction of the heart: its relation to tissue mass and form / W. E. Garrey // *Am. J. Physiol.* — 1914. — Vol. 33. — P. 397–414.
8. *Gillinov, A. M.* Surgery for paroxysmal atrial fibrillation in the setting of mitral valve disease: a role for pulmonary vein isolation? / A. M. Gillinov, F. Bakaeen, P. M. McCarthy et al. // *Ann. Thorac. Surg.* — 2006. — Vol. 81. — P. 19–26.
9. *Haissaguerre, M.* Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins / M. Haissaguerre, P. Jais, D. C. Shah et al. // *New Engl. J. Med.* — 1998. — Vol. 339, № 10. — P. 659–666.
10. *Hurle, A.* Preliminary results with the microwave-modified Maze III procedure for the treatment of chronic atrial fibrillation / A. Hurle, A. Ibanez, J. M. Parra, J. G. Martinez // *Pacing Clin. Electrophys.* — 2004. — Vol. 27, № 12. — P. 1644–1646.
11. *Knaut, M.* Intraoperative endocardial microwave ablation for treatment of permanent atrial fibrillation during coronary artery bypass surgery: 1-year follow-up / M. Knaut, S. M. Tugtekin, S. G. Spitzer et al. // *Europace.* — 2006. — Vol. 8, № 1. — P. 16–20.
12. *Lonnerholm, S.* A high quality of life is maintained late after Maze III surgery for atrial fibrillation / S. Lonnerholm, P. Blomstrom, L. Nilsson, C. Blomstrom-Lundqvist // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2009. — Vol. 36, № 3. — P. 558–562.
13. *Marui, A.* A novel atrial volume reduction technique to enhance the Cox maze procedure: initial results / A. Marui, T. Nishina, K. Tambara et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2006. — Vol. 132, № 5. — P. 1047–1053.
14. *Mitnovetski, S.* Epicardial high-intensity focused ultrasound cardiac ablation for surgical treatment of atrial fibrillation / S. Mitnovetski, A. A. Almeida, J. Goldstein et al. // *Heart Lung Circ.* — 2009. — Vol. 18, № 1. — P. 28–31.
15. *Molloy, T. A.* Midterm clinical experience with microwave surgical ablation of atrial fibrillation / T. A. Molloy // *Ann. Thorac. Surg.* — 2005. — Vol. 79, № 6. — P. 2115–2118.
16. *Pruitt, J. C.* Minimally invasive surgical ablation of atrial fibrillation: the thoracoscopic box lesion approach / J. C. Pruitt, R. R. Lazzara, G. Ebra // *J. Intervent. Card. Electrophys.* — 2007. — Vol. 20, № 3. — P. 83–87.
17. *Sankar, N. M.* Left atrial reduction for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease / N. M. Sankar, A. E. Farnsworth // *Ann. Thorac. Surg.* — 1998. — Vol. 66, № 1. — P. 254–256.
18. *Scherer, M.* Impact of left atrial size reduction and endocardial radiofrequency ablation on continuous atrial fibrillation in patients undergoing concomitant cardiac surgery: three-year results / M. Scherer, P. Therapidis, T. Wittlinger et al. // *J. Heart Valve Disease.* — 2007. — Vol. 16, № 2. — P. 126–131.
19. *Speziale, G.* Minimally invasive radiofrequency ablation of lone atrial fibrillation by monolateral right minithoracotomy: operative and early follow-up results / G. Speziale, R. Bonifazi, G. Nasso et al. // *Ann. Thorac. Surg.* — 2010. — Vol. 90, № 1. — P. 161–167.
20. *Topkara, V. K.* Surgical ablation of atrial fibrillation: the Columbia Presbyterian experience / V. K. Topkara, M. R. Williams, F. H. Cheema et al. // *J. Card. Surg.* — 2006. — Vol. 21, № 5. — P. 441–448.
21. *Vicol, C.* Long-term results after ablation for long-standing atrial fibrillation concomitant to surgery for organic heart disease: is microwave energy reliable? / C. Vicol, D. Kellerer, P. Petrakopoulou et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2008. — Vol. 136, № 5. — P. 1156–1159.
22. *Wang, W.* Biatrial reduction plasty with reef imbricate technique as an adjunct to maze procedure for permanent atrial fibrillation associated with giant left atria / W. Wang, L. R. Guo, A. M. Martland et al. // *Inter. Cardiovasc. Thorac. Surg.* — 2010. — Vol. 10, № 4. — P. 577–581.
23. *Wisser, W.* Microwave and radiofrequency ablation yield similar success rates for treatment of chronic atrial fibrillation / W. Wisser, C. Khazen, E. Deviatko et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2004. — Vol. 25, № 6. — P. 1011–1017.

Поступила 21.01.2012

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2011

УДК 616.141-089.87:615.849]:616.125.2-089.87-092.9

ТОРАКОСКОПИЧЕСКАЯ РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ  
ЛЕГОЧНЫХ ВЕН В СОЧЕТАНИИ С РЕЗЕКЦИЕЙ  
УШКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

З. Б. Махалдиани, И. М. Нефтялиев\*, И. М. Ревелев, Б. З. Махалдиани

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (директор – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Фибрилляция предсердий является одной из самых распространенных аритмий. В связи с этим разработка и экспериментальная апробация торакоскопической абляции легочных вен в сочетании с резекцией ушка левого предсердия является актуальной задачей. Работа была выполнена в 2004–2011 гг. в НИЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН на беспородных собаках ( $n=20$ ). Исследование заключалось в радиочастотной абляции правых и левых легочных вен по линии атриовенозного контакта в сочетании с резекцией ушка левого предсердия на работающем сердце из 4-портовой двухсторонней торакоскопии. Абляция легочных вен проводилась с помощью жесткой биполярной системы «AtriCure», а резекция ушка левого предсердия – с помощью стандартных 12-миллиметровых лапароскопических линейных шнуров.

Интраоперационно изучалось проведение через линию атриовенозного контакта до и после абляции легочных вен, а также проводилось изучение параметров центральной гемодинамики при пережатии легочных вен биполярным зажимом при абляции. Через 2 мес в послеоперационном периоде исследовалась трансмуральность зоны абляции на основании патолого-морфологического исследования. Длительность операции составляла  $190 \pm 20$  мин. Наблюдалось хирургическое осложнение ( $n=1$ ) при диссекции стенки легочной вены, при этом кровопотеря была минимальной. Было не полное прошивание ( $n=1$ ) ушка левого предсердия, при этом кровотечения не было. Основные хирургические сложности встретились при создании оперативного доступа к правым легочным венам по линии Ватерстоуна и при доступе в синусы перикарда под верхней и нижней полой веной.

Торакоскопические технологии позволяют осуществить безопасную и эффективную биполярную радиочастотную абляцию по линии атриовенозного контакта в сочетании с резекцией ушка левого предсердия.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, биполярная радиочастотная абляция, торакоскопическая абляция.

Atrial fibrillation is one of the most common human arrhythmias. Therefore development and experimental approbation of thoracoscopic ablation of pulmonary veins in combination with resection of the left atrial auricle is a topical problem. The work was carried out on alley dogs ( $n=20$ ) in 2004–2011 at the A.N. Bakulev SCCVS RAMS. The study included atriovenous contact line radiofrequency ablation of right and left pulmonary veins in combination with resection of the left atrial auricle on beating heart with 4-port bilateral thoracoscopy. Ablation of pulmonary veins was performed with hard bipolar system «Atri Cure» and resection of the left atrial auricle was carried out with standard 12 mm laparoscopic linear staplers.

Intraoperatively there was studied conduction through the line of atriovenous contact before and after ablation of pulmonary veins. Central hemodynamics parameters were also studied during clamping of pulmonary veins with bipolar clamp during ablation. Transmurality of the ablation area based on the clinicopathologic results was also studied two months later during postoperative period. Duration of the surgery was  $190 \pm 20$  min. Surgical complication ( $n=1$ ) was noted during dissection of the pulmonary vein wall. And blood loss was minimal. There was defective acupressure ( $n=1$ ) of the left atrial auricle and there was no hemorrhage. Main surgical problems were encountered during construction of surgical approach to the Waterstone line right pulmonary veins and on approach to pericardial sinuses under superior and inferior vena cava.

Thoracoscopic technologies allow us to carry out safe and efficient bipolar atriovenous contact line radiofrequency ablation in combination with resection of the left atrial auricle.

**Key words:** atrial fibrillation, bipolar radiofrequency ablation, thoracoscopic ablation.

\* Адрес для переписки: e-mail: memro8484@mail.ru



Одним из направлений развития современной кардиохирургии является выполнение операций на работающем сердце, использование мини-доступов и торакоскопии [1]. Сказанное в полной мере относится к хирургии фибрилляции предсердий (ФП) [4, 5, 10]. Операция «лабиринт III», выполняемая доступом через срединную стернотомию, в условиях искусственного кровообращения (ИК) и по способу «разрез и шов», до настоящего времени являлась «золотым стандартом» хирургического лечения ФП. Однако в последнее время появление альтернативных источников энергии позволило отказаться от методики «разрез и шов», а создавать линии повреждений (абляции) в предсердиях с помощью различных источников энергии, что облегчает выполнение операции «лабиринт III» [2, 3]. При первичной пароксизмальной форме ФП с триггерным механизмом возникновения пароксизмов достаточна абляция легочных вен (ЛВ) с изоляцией эктопических фокусов. В этом случае выполнение абляции может проводиться эпикардially на работающем сердце [6]. Одновременно с этим возможна резекция ушка левого предсердия (ЛП) для профилактики и лечения тромбоэмболических осложнений [10, 11]. Появление торакоскопических технологий призвано обеспечить миниинвазивное выполнение абляции ЛВ и резекцию ушка ЛП [7–9].

Цель исследования заключалась в разработке и экспериментальной апробации методики торакоскопической биполярной радиочастотной абляции (РЧА) ЛВ в сочетании с резекцией ушка ЛП на работающем сердце.

В задачи исследования входили: РЧА правых ЛВ по линии атриовенозного контакта (АВК) из правой 4-портовой торакоскопии, РЧА левых

ЛВ по линии АВК в сочетании с резекцией ушка ЛП из левосторонней 4-портовой торакоскопии, а также изучение полученных результатов.

### Материал и методы

Работа была выполнена в 2008–2011 гг. на беспородных собаках обоего пола ( $n = 20$ ). Исследование проводилось в условиях открытого пневмоторакса, тотального внутривенного наркоза и искусственной вентиляции легких без отдельной интубации бронхов.

Интраоперационно проводилось изучение параметров центральной гемодинамики при пережатии ЛВ биполярным зажимом при РЧА. До и после РЧА по линии АВК снималась электрограмма с поверхности ЛВ латеральнее линии АВК с помощью картирующего электрода – многофункциональной ручки («AtriCure», США) и системы электрофизиологического исследования – ЭФИ («Биоток», г. Томск) (рис. 1). Через 2 мес в послеоперационном периоде изучалась трансмуральность зоны РЧА по данным патолого-морфологического исследования.

В работе использовалась стандартная жесткая операционная 10-миллиметровая 30° оптика, 5-миллиметровый лапароскопический инструментарий и видеостойка Storz (Германия), а также ультразвуковой (УЗ) 5-миллиметровый лапароскопический инструментарий и УЗ-генератор Harmonic-300 («Ethicon EndoSurgery»). Абляция ЛВ проводилась с помощью жесткой РЧА системы «AtriCure» (США), в состав которой входил биполярный зажим, а также многофункциональная ручка («Multifunctional Pen»), которая обеспечивала не только надежную РЧА миокарда ЛП, но и детекцию потенциалов с ЛВ. Резекция ушка

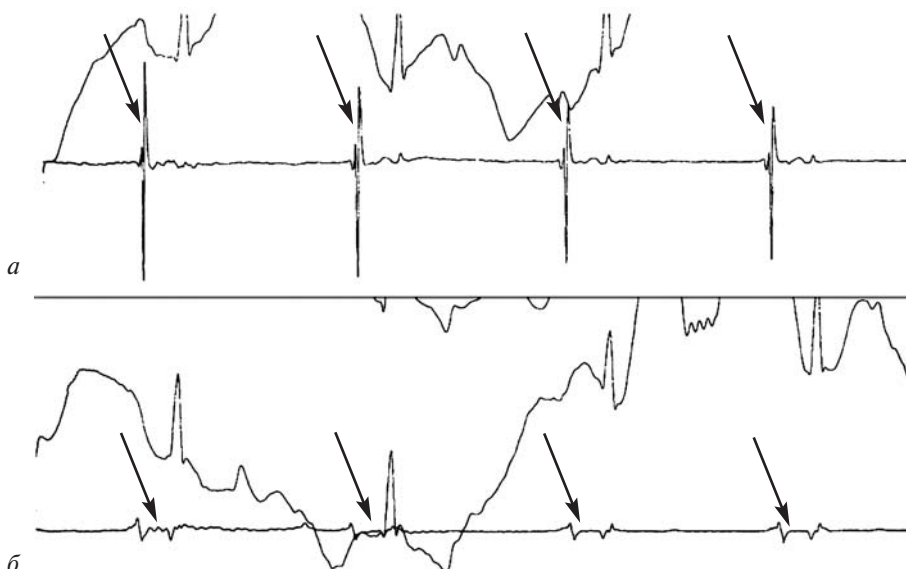


Рис. 1. Интраоперационная электрограмма линии АВК (стрелками показаны потенциалы ЛВ):

*a* – до абляции; *б* – после абляции



ЛП осуществлялась с помощью стандартных 12-миллиметровых лапароскопических линейных сшивающих аппаратов EndoGIA Universal («Auto Suture»), а также EndoGIA-45 («Ethicon EndoSurgery») со съемными кассетами длиной 45 мм (маркировка – синий цвет). Аппарат EndoGIA Universal накладывал 4-рядный механический шов, аппарат EndoGIA-45 – 6-рядный механический шов с помощью титановых скрепок. В середине между рядами скрепок мягкие ткани автоматически рассекались выдвижным ножом аппаратов.

### *Хирургическая техника*

При правосторонней торакокопии устанавливались четыре порта в виде ромба, при этом в III межреберье располагался 1-й порт для оптики, в IV межреберье – 2-й порт и в V межреберье – 3-й порт для инструмента, в IV межреберье – 4-й порт для тампонодержателя. Передний листок перикарда линейно рассекался с помощью ультразвукового 5-миллиметрового лапароскопического инструмента от верхней полой вены (ВПВ) до нижней полой вены (НПВ) медиальнее правого диафрагмального нерва. Затем рассекался листок перикарда между ВПВ и правой верхней ЛВ, открывая оперативный доступ в поперечный синус перикарда под ВПВ, потом – листок перикарда между НПВ и правой нижней ЛВ, открывая оперативный доступ в косой синус перикарда под НПВ. По линии Ватерстоуна тупым и острым путем проводилось отсепаровывание мягких тканей до линии АВК правых ЛВ. С помощью многофункциональной ручки проводилась детекция потенциалов с линии АВК и запись электрограммы с правых ЛВ. Удалялся 3-й порт, через его точку в грудную клетку вводился биполярный зажим и подводился к НПВ. Затем дистальная бранша РЧ-зажима проводилась под НПВ и через косой синус перикарда позиционировалась на внутренней поверхности правых ЛВ. При этом проксимальная бранша устанавливалась по линии Ватерстоуна. Затем бранши РЧ-зажима сводились на границе линии АВК и миокарда ЛП. Проводилась биполярная РЧА данной зоны 5 раз по 30 с. Через каждые 30 с бранши размыкались, восстанавливая кровоток по правым ЛВ. После круговой биполярной РЧА проводилось изучение проведения по линии аблации с помощью многофункциональной ручки «AtriCure». При отсутствии проведения по линии АВК процедура справа считалась завершённой, порты удалялись, и операция продолжалась слева.

При левосторонней торакокопии четыре порта устанавливались в виде ромба. Первый

порт для оптики располагался в V межреберье, 2-й порт – в IV межреберье и 3-й порт – в III межреберье для инструмента, 4-й порт для тампонодержателя – в IV межреберье. Передний листок перикарда линейно рассекался с помощью УЗ-энергии от корня аорты до верхушки сердца латеральнее левого диафрагмального нерва. С помощью многофункциональной ручки «AtriCure» проводилась детекция потенциалов с линии АВК и запись электрограммы с левых ЛВ. С помощью биполярного РЧ-зажима проводилась биполярная РЧА на границе линии АВК левых ЛВ и миокарда ЛП. Аблация в данной зоне проводилась 6 раз по 30 с. Через каждые 30 с бранши размыкались, освобождая кровоток по левым ЛВ. После окончания аблации в грудную клетку вводилась многофункциональная ручка «AtriCure», с помощью которой определялось отсутствие проведения по линии АВК левых ЛВ. По крыше ЛП с помощью многофункциональной ручки создавалась дополнительная линия РЧА, соединяющая левую верхнюю ЛВ с основанием ушка ЛП.

После этого проводилась автоматическая резекция ушка ЛП. Для этой цели в левую плевральную полость вводился 12-миллиметровый лапароскопический линейный сшивающий аппарат (2-й порт). Под контролем оптики (1-й порт) браншами сшивающего аппарата с латеральной и медиальной стороны охватывалось основание ушка ЛП. При этом с помощью тампонодержателя (3-й порт) от браншей аппарата и ушка ЛП отводились доли левого легкого. Браншами аппарата сжималось основание ушка ЛП, при этом фиксировалась линия прошивания-разреза. Затем оценивалась адекватность захвата. При полном захвате основания ушка ЛП по всей его длине и отсутствию между браншами аппарата других мягких тканей и паренхимы легкого осуществлялась автоматическая резекция ушка ЛП. При этом основание ушка ЛП прошивалось несколькими рядами титановых клипс на всю глубину мягких тканей с одновременным автоматическим отсечением ушка ЛП с помощью выдвижного ножа аппарата. Процедура резекции ушка ЛП длилась несколько секунд. После резекции отсеченное и прошитое у основания ушко ЛП извлекалось наружу. После гемостаза все порты удалялись, в плевральные полости устанавливались дренажи для облегчения расправления легких и контроля возможного кровотечения, грудная клетка ушивалась наглухо.

### **Обсуждение**

При рассечении перикарда применялась УЗ-энергия, которая позволяла быстро и эффек-

тивно рассечь перикард с одновременным надежным гемостазом. Применение УЗ-инструмента предотвращало риск возникновения фибрилляции желудочков при непреднамеренном касании миокарда инструментом.

Во всех случаях и в полном объеме была осуществлена РЧА по линии АВК (рис. 2). Наибольшие технические трудности были при формировании оперативных доступов к линии АВК из правостороннего торакокопического доступа, а также при выделении правых ЛВ по линии Ватерстоуна. При аблации левых ЛВ в зоне, расположенной рядом с коронарными сосудами, соблюдалась необходимая стабилизация миокарда и тщательная экспозиция электрода, что позволяло предотвратить смещение электрода в зону расположения коронарных сосудов и их термическое повреждение. Аблация левых ЛВ по линии АВК из левосторонней торакокопии проводилась особенно осторожно. Небрежное повреждение миокарда в зоне расположения огибающей ветви может привести к термическому повреждению коронарных артерий и фатальным результатам.

Радиочастотная аблация осуществлялась на достаточных уровнях мощности при длительности экспозиции электрода 30 с. Данные режимы аблации позволяли получить трансмуральное повреждение стенки ЛП по линии АВК. При этом перфорации ЛВ не было.

Достаточная жесткость зажима позволяла точно позиционировать бранши по линии АВК, а также плотно их прижать к мягким тканям для достижения трансмурального повреждения мягких тканей. Жесткость и форма браншей биполярных РЧ-зажимов способствовала их хорошей фиксации в месте аблации, а также позволила дополнительно стабилизировать подвижный миокард ра-

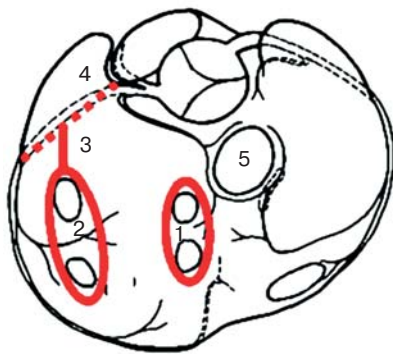


Рис. 2. Схема операции. Линии РЧА обозначены сплошными красными линиями: 1 — вокруг правых ЛВ; 2 — вокруг левых ЛВ; 3 — линия РЧА, соединяющая левые ЛВ с ушком ЛП; 4 — зона отсечения ушка ЛП (обозначена пунктирной красной линией); 5 — ВПВ

ботающего сердца. Конструкция в виде узкой полоски термического РЧ-воздействия, расположенная с внутренней стороны каждой бранши биполярного электрода, позволила проводить аблацию в строго необходимом направлении. Надежная изоляция других сторон инструмента не приводила к РЧ-воздействию на соседние мягкие ткани, соприкасающиеся с дистальной частью данного электрода. В связи с этим при использовании бранши РЧ-зажима в узких пространствах косоугольного синуса перикарда не требовалось отведения от инструмента окружающих мягких тканей.

Резекция ушка ЛП на работающем сердце доступом из левосторонней торакокопии была успешно выполнена с помощью стандартных 12-миллиметровых лапароскопических артикуляционных линейных сшивающих аппаратов. При резекции ушка ЛП во всех случаях отмечался полный гемостаз, нарушений ритма сердца не было. Общая длительность резекции ушка ЛП составляла около 5 мин, при этом непосредственное автоматическое прошивание и отсечение ушка длилось несколько секунд. При торакокопии ( $n = 10$ ) через 2 мес после операции не было выявлено нарушений линии шва на основании ушка ЛП и выраженного спаечного процесса в области резекции ушка ЛП при использовании двух видов сшивающих аппаратов. Отсутствовал также выраженный спаечный процесс в левой плевральной полости. Оба сшивающих аппарата обеспечили возможность доступа в анатомически сложную область основания ушка ЛП, манипулирование одной рукой, ротацию и артикуляцию дровка аппарата, превосходную компрессию тканей и совершенный гемостаз, а также повышенную надежность механического шва вследствие четырехрядного или шестирядного прошивания мягких тканей.

В одном случае при резекции ушка ЛП мягкие ткани основания ушка были захвачены не полностью в бранши аппарата (длина кассеты 45 мм) и резекция ушка ЛП была осуществлена частично. Однако кровотечения из резецированной культи ушка не наблюдалось. В течение 1 мин была проведена замена кассеты и успешно прошит оставшийся перешеек мягких тканей основания ушка, после чего отсеченное ушко было удалено из грудной клетки наружу.

Во время оперативного доступа к линии АВК по линии Ватерстоуна из правосторонней торакокопии была повреждена ( $n = 1$ ) передняя стенка правой верхней ЛВ. Данная небольшая диссекция стенки сопровождалась минимальным кровотечением (10 мл), которое было оста-

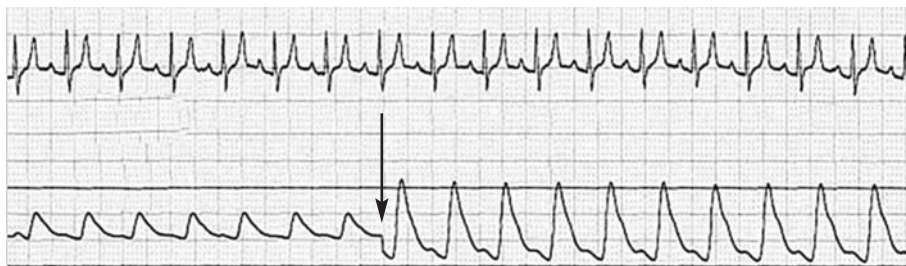


Рис. 3. Восстановление системного АД со сниженных значений 90/60 мм рт. ст. до нормальных значений 140/80 мм рт. ст. в течение одного сердечного цикла с момента снятия (обозначено стрелкой) биполярного РЧА-зажима с ЛВ

новлено лигатурным прошиванием и не требовало конверсии к хирургической торакотомии.

Изучение электрического проведения по ЛВ имеет большое значение в аспекте определения адекватного и достаточного РЧА-воздействия. Как уже отмечалось, интраоперационно электрограмма снималась с ЛВ до и после абляции по линии АВК. Во всех случаях после РЧА фиксировалось отсутствие активности по линии АВК по данным электрографии, что свидетельствует о создании надлежащего блока проведения после биполярной РЧА (см. рис. 1).

Длительность операции составила  $190 \pm 20$  мин, длительность ИВЛ в послеоперационном периоде —  $60 \pm 10$  мин. Интраоперационных нарушений ритма сердца не отмечалось. При пережатии ЛВ с помощью биполярной РЧ-системы в течение 30 с отмечалось снижение системного АД с 140/80 до 90/60 мм рт. ст. После раскрытия РЧ-зажима восстановление АД происходило в течение одного сердечного цикла (рис. 3).

Интраоперационной смертности не было. Через 1 ч после окончания операции удалялись дренажи, собаки активизировались, переводились на самостоятельное дыхание и экстубировались. Утром живые собаки в хорошем состоянии перевозились обратно в виварий.

При наблюдении в течение 2 мес в послеоперационном периоде нарушений когнитивных функций у испытуемых не отмечалось. Через 2 мес после операции при патолого-морфологическом исследовании ( $n=10$ ) микропрепаратов миокарда в зонах РЧА выявлено трансмуральное повреждение, что свидетельствует об адекватности абляции и эффективности создания блока проведения электрического импульса.

Таким образом, торакоскопическая РЧА по линии АВК с помощью биполярного зажима в сочетании с резекцией ушка ЛП с помощью линейных сшивающих аппаратов на работающем сердце возможна, эффективна, безопасна и не сопровождается грозными хирургическими осложнениями.

Операция обеспечивает надежный блок электрического проведения по линии РЧА и трансмуральность повреждения миокарда ЛП, а также со-

поставима по времени выполнения с традиционными методиками, в связи с чем может быть рекомендована для клинической апробации при лечении пароксизмальной формы ФП с высоким риском тромбоэмболических инсультов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия, Л. А. Методические подходы к выполнению торакоскопической модификации процедуры «лабиринт» / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили // Эндоскоп. хирургия. — 2005. — № 3 — С. 31–51.
2. Бокерия, Л. А. Применение альтернативных источников энергии для лечения фибрилляции предсердий / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили // Анналы аритмологии. — 2006. — № 2. — С. 27–39.
3. Бокерия, Л. А. Современное состояние проблемы медикаментозного лечения фибрилляции предсердий / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, В. А. Журавлев // Анналы аритмологии. — 2006. — № 2. — С. 5–17.
4. Бокерия, Л. А. Современные методы хирургического лечения фибрилляции предсердий. Миниинвазивные и торакоскопические операции / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили // Анналы аритмологии. — 2006. — № 2. — С. 17–27.
5. Бокерия, Л. А. Современные показания для хирургического лечения фибрилляции предсердий / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили // Анналы аритмологии. — 2006. — № 5. — С. 5–9.
6. Бокерия, Л. А. Торакоскопическая модификация процедуры «лабиринт» / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани // Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2005. — Т. 6, № 2. — С. 21–29.
7. Бокерия, Л. А. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. I. Оперативные доступы к правым и левым отделам сердца для выполнения модифицированной процедуры «лабиринт» / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани // Анналы аритмологии. — 2005. — № 3. — С. 55–62.
8. Бокерия, Л. А. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. II. Выполнение процедуры «лабиринт» с помощью радиочастотной и ультразвуковой абляции / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани // Анналы аритмологии. — 2005. — № 3. — С. 63–72.
9. Бокерия, Л. А. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. III. Микроволновая абляция коллектора легочных вен / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани // Анналы аритмологии. — 2005. — № 3. — С. 72–81.
10. Бокерия, Л. А. Хирургическая абляция фибрилляции предсердий у пациентов без сопутствующей патологии сердца / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили, А. Т. Медресова // Анналы аритмологии. — 2006. — № 6 — С. 24–26.
11. Бокерия, Л. А. Экспериментальная оценка возможностей применения торакоскопической техники при выполнении модифицированной процедуры лабиринт: хирургические и функциональные аспекты / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. В. Соколов и др. // Бюл. НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2003. — Т. 4, № 2. — С. 21–27.

Поступила 23.01.2012