

А.М. Чернявский, С.С. Рахмонов, И.А. Пак, Ю.Е. Карева, Е.А. Покушалов

Оценка эффективности эпикардиальной радиочастотной абляции анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия у больных ишемической болезнью сердца и фибрилляцией предсердий

ФГБУ «ННИИПК
им. акад. Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России,
630055, Новосибирск,
ул. Речкуновская, 15,
journal@meshalkin.ru

УДК 616.12-008.13.2-089.168.1
ВАК 14.01.05, 14.01.26

Поступила в редакцию
4 февраля 2014 г.

© А.М. Чернявский,
С.С. Рахмонов,
И.А. Пак,
Ю.Е. Карева,
Е.А. Покушалов, 2014

Проведен анализ результатов эпикардиальной радиочастотной абляции (РЧА) анатомических зон ганглионарных сплетений (ГС) левого предсердия во время аортокоронарного шунтирования (АКШ) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с различными формами фибрилляции предсердий (ФП). С 2009 по 2012 г. процедура РЧА выполнена 92 пациентам с ФП и ИБС. В зависимости от формы ФП пациенты были разделены на три группы. Средний срок наблюдения составил $14,4 \pm 9,6$ мес. Радиочастотная абляция анатомических зон ГС в сочетании с АКШ позволяет сохранить синусовый ритм у 78,6% пациентов с пароксизмальной ФП, у 42,5% пациентов с персистирующей ФП и у 39% пациентов с длительно персистирующей ФП в отдаленном периоде.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; фибрилляция предсердий; радиочастотная абляция; автономная нервная система; ганглионарные сплетения.

Ишемическая болезнь сердца в сочетании с ФП встречается примерно у 35% больных [1]. Основные прогностические неблагоприятные факторы, связанные с ФП, – угроза развития тромбоэмболических осложнений (в первую очередь ишемических инсультов), развитие и/или прогрессирование сердечной недостаточности и снижение качества жизни (КЖ) [2]. Выполнение операции, направленной только на коррекцию коронарной недостаточности, к сожалению, не приводит к излечению от ФП. Во многих экспериментальных и клинических исследованиях показана роль автономной нервной системы в индукции и поддержании ФП [3–5]. Еще в 1950-х гг. была описана связь между возникновением ФП и тонусом вегетативной нервной системы (ВНС).

Хорошо известно, что вагусные и симпатические влияния модулируют электрофизиологические характеристики предсердных клеток (длительность потенциала действия, рефрактерность и скорость проводимости). Парасимпатические стимулы способствуют возникновению механизма ре-энтри, а симпатические – триггерной активности.

В настоящее время существует несколько методов катетерной и хирургической абляции ФП [6], часть из которых направлена на триггер и/или субстрат ФП [7,

8], а также метод воздействия на вегетативную иннервацию [9]. В 2006 г. был предложен новый метод – катетерная абляция анатомических зон ганглионарных сплетений (ГС) [10, 11]. Этот метод показал хорошую эффективность в ближайшем и в отдаленном послеоперационном периодах [12]. Однако катетерные методы абляции ФП применяются в основном при изолированной форме фибрилляции предсердий.

Экспериментальные и клинические исследования показали, что катетерные методы абляции направлены на снижение гиперфункции ВНС и приводят к снижению активности парасимпатической нервной системы. Однако при органическом заболевании сердца доминирует симпатический компонент автономной нервной системы. Работы, направленные на ослабление симпатической активности, в настоящее время немногочисленны.

Нет убедительных данных, которые бы демонстрировали безопасность и клиническую эффективность радиочастотного воздействия на ВНС при операциях на открытом сердце у больных ИБС с различными формами ФП. Цель исследования – изучить эффективность эпикардиальной радиочастотной абляции анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия во

Таблица 1
Клиническая
характеристика
пациентов

Показатель	I группа (n = 31)	II группа (n = 32)	III группа (n = 29)	p
Мужчин / женщин	26/5	28/4	27/2	0,41
Средний возраст, лет	63 [59; 65]	63 [57; 65]	62 [56; 63]	0,32
Средний стаж аритмии, мес.	36 [12; 60]	60 [24; 102]	60 [15; 96]	0,01
ФК стенокардии	3 [3; 3]	3 [3; 3]	3 [3; 3]	0,26
ФК (NYHA)	3 [3; 3]	3 [2,5; 3]	3 [3; 3]	0,24
Шкала EHRA	3 [2; 3]	3 [2; 3]	3 [3; 3]	0,14
Шкала CHADS2	1 [1; 2]	2 [1; 2]	2 [1; 3]	0,22
Атеросклероз БЦА	1	4	1	0,37
Анамнез ТИА/инсульт	–	2	7	0,005
Сахарный диабет	8	9	4	0,36
Ожирение	3	5	4	0,77

время операции АКШ у больных ИБС в сочетании с различными формами ФП.

Материал и методы

Проведено слепое рандомизированное исследование, направленное на изучение клинической эффективности аблации анатомических зон ГС сердца во время АКШ у больных ИБС с сопутствующей ФП. В исследование включены 92 пациента (72 (78%) мужчины, 20 (22%) женщины), страдающие ИБС, с показаниями для АКШ и ФП. Средний возраст пациентов составил 62 года (58; 64). В зависимости от формы ФП пациенты были разделены на три группы (табл. 1): I группа – 31 пациент с пароксизмальной ФП, II группа – 32 пациента с персистирующей ФП, III группа – 29 пациентов с длительно персистирующей ФП. Как видно из приведенной таблицы, все группы были сопоставимы по большинству клинико-демографических показателей, влияющих на прогноз и течение заболевания. Группы различались по длительности аритмического анамнеза ($p = 0,01$) и наличию инсульта в анамнезе ($p = 0,005$).

До операции всем пациентам проводилось комплексное клиническое и инструментальное обследование. Клиническое исследование включало сбор жалоб, анамнеза, данные осмотра, дополнялось применением инструментальных методов исследования: электрокардиографическое исследование и холтеровское мониторирование, вариабельность ритма сердца, эхокардиография, селективная коронарография, инвазивное электрофизиологическое исследование с построением активационной карты левого предсердия с использованием системы CARTO XP, опрос и анализ данных аппарата Reveal XT. Также до операции и через 12 и 24 мес. после операции оценивалось качество жизни пациентов с помощью опросника SF-36. Всем пациентам из каждой группы выполнялась сочетанная операция: аортокоронарное шунтирование и эпикардальная радиочастотная аблация анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия с использованием системы Cardioblate (Medtronic, Minneapolis MN), в качестве

аблационного электрода использовали монополярный орошаемый электрод Cardioblate Pen.

В раннем послеоперационном периоде все пациенты получали антиаритмическую и антикоагулянтную терапию для профилактики ятрогенных аритмий и создания наилучших условий для обратного электрического ремоделирования. В первые сутки после операции назначалась насыщающая доза амиодарона (кордарон) инфузионно до 600 мг в течение 24 ч. При отсутствии брадикардии менее 50 ударов в минуту продолжение приема амиодарона по 200 мг каждые 8 часов в течение 2 нед., затем по 200 мг ежедневно в течение 3 мес. Также при отсутствии кровотечения после операции назначались низкомолекулярные гепарины (фраксипарин 0,3 мг × 2 раза в сутки или клексан 0,4 мг × 1 раз в сутки), затем со вторых суток при отсутствии угрозы кровотечения начинали прием варфарина под контролем МНО (целевой уровень МНО = 2,0–3,0) в течение 3 мес.

Статистическую обработку результатов исследования проводили на компьютере Pentium-IV с помощью системного пакета прикладных программ Statistica for Windows. Версия 6.0 с использованием непараметрических методов анализа. Описание выборки производили с помощью подсчета медианы (Me) и межквартильного интервала в виде 25 и 75 квартилей [LQUQ]. Для оценки статистических различий изменений основных характеристик внутри групп и между группами использовали непараметрический U-критерий Манна – Уитни и критерий Краскела – Уоллиса. Для определения достоверности различий парных сравнений применяли критерий Вилкоксона. Изучение статистических взаимосвязей проводили путем расчета коэффициентов корреляции Спирмена (rs). Выявление независимых предикторов рецидивов ФП проводилось с использованием регрессионного анализа Кокса.

Сравнительный анализ кривых свободы от фибрилляции предсердий проводился с использованием метода Каплана – Майера. Уровень значимости различий между сравниваемыми группами определялся с помощью логарифмического рангового критерия Log-rank. Проверка ста-

Таблица 2
Интраоперационные
данные пациентов

Показатель	I группа (n = 31)	II группа (n = 32)	III группа (n = 29)	p
Кол-во шунтов	3 [2; 3]	3 [2; 3]	2 [2; 3]	0,43
Время ИК, мин	99 [79; 118]	86 [66; 117]	93 [71; 111]	0,39
Время окклюзии Ао, мин	67 [56; 75]	60,5 [44,5; 84,5]	63 [48; 81]	0,68
Время аблации, с	361 [290; 415]	345 [279; 386]	288 [236; 348]	0,14
Протезирование МК, n (%)	2 (6,4)	1 (3,1)	1 (3,4)	0,78
Реконструкция полости ЛЖ, n (%)	1 (3,2)	1 (3,1)	2 (6,8)	0,72
Эндартерэктомия, n (%)	13 (41,9)	10 (31,2)	9 (31)	0,45
Стентирование ВСА, n (%)	1 (3,2)	4 (12,5)	1 (3,4)	0,24
Длительность ИВЛ, мин	350 [300; 480]	420 [350; 640]	360 [300; 500]	0,33
Объем дренажных потерь, мл/сут.	300 [250; 400]	300 [225; 375]	300 [250; 350]	0,86
Время нахождения в ОРИТ, ч	46 [23; 48]	48 [24; 60]	47 [22; 60]	0,31
Длительность пребывания в стационаре, сут.	24 [21; 29]	24 [20; 30,5]	23 [21; 27,5]	0,48

тистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, т. е. различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$.

Результаты

Все операции проводили в условиях искусственного кровообращения и кардиopleгии кустодиолом. Группы между собой по интраоперационным данным, количеству шунтов, характеру дополнительных вмешательств и времени нахождения в отделении реанимации и в стационаре значимо не отличались (табл. 2).

Среди особенностей раннего послеоперационного периода следует отметить наличие сердечной недостаточности, потребовавшей инфузии инотропных препаратов в малых и средних дозах у 6 пациентов в I группе, у 8 – во II и у 7 – в III группе. Дыхательная недостаточность наблюдалась у двоих пациентов из каждой группы. Заместительная почечная терапия проводилась у двоих пациентов из I группы, у одного пациента из II, также у одного из III группы в связи с нарастающей почечной недостаточностью. Острое нарушение мозгового кровообращения возникло у одного пациента из I группы и у одного пациента из III группы. Длительность пребывания пациентов в отделении реанимации напрямую зависела от развития дыхательной недостаточности (коэффициент корреляции $r_s = 0,33$; $p = 0,001$), следовательно, и длительности ИВЛ (коэффициент корреляции $r_s = 0,42$; $p = 0,00003$), сердечной (коэффициент корреляции $r_s = 0,37$; $p = 0,0003$) и почечной недостаточности (коэффициент корреляции $r_s = 0,25$; $p = 0,02$) в послеоперационном периоде.

При анализе течения раннего послеоперационного периода в отделении отмечено частое возникновение срывов ритма на ФП во всех группах наблюдения. Наиболее часто пароксизмы ФП наблюдались на 3-и и 5-е сутки после операции с постепенным уменьшением количества эпизодов ФП на 7-е и 10-е сутки после операции. Пароксизмы ФП возникали у 7 (22,3%) пациентов I группы, при

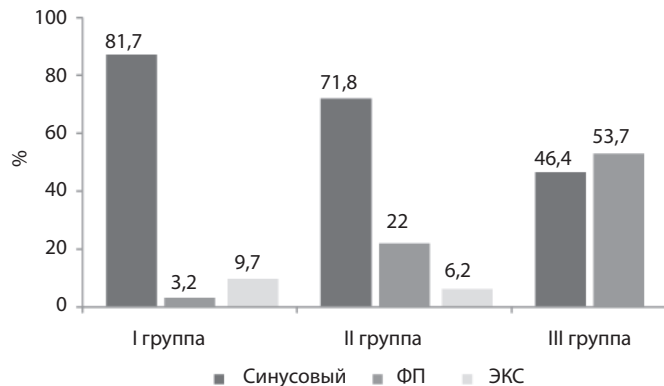
этом для ее купирования, несмотря на инфузию кордарона, потребовалась ЭДС у одного пациента. Во II группе эпизоды ФП возникали у 15 пациентов (46,7%), в III группе пароксизмы ФП возникали у 20 пациентов (71,4%) и у одного пациента (3,4%) возникло трепетание предсердий, которое купировано с помощью ЭДС.

При выписке из стационара пациенты из I группы 87,1% (27 пациентов из 31 выписанных) были свободны от ФП, один пациент имел ФП, у троих пациентов был имплантирован постоянный электрокардиостимулятор (ЭКС). Во II группе на момент выписки свобода от ФП составила 71,9% (23 пациента из 32 выписанных), ФП имели 7 пациентов, ритм ЭКС имели двое пациентов. В III группе синусовый ритм регистрировался у 46,4% (13 пациентов из 28 выписанных), ФП имели 15 пациентов (рисунки). Показания для имплантации постоянного ЭКС: атриовентрикулярная блокада после АКШ и вмешательства на митральном клапане (2 пациента) и дисфункция синусового узла (3 пациента).

В период отдаленного наблюдения на различных этапах обследован 91 пациент, что составило 99% от общего количества выписанных из клиники пациентов. Средний срок наблюдения составил $14,4 \pm 9,6$ мес. (от 3 до 36 мес.). Обследование проводилось как при очной консультации, так и с помощью анализа данных при дистанционном обследовании (телефонный контакт с пациентом, опросник SF-36, данные холтеровского мониторирования и ЭхоКГ, консультация кардиолога). Анализировали субъективные и объективные данные со стороны пациентов. В качестве субъективных данных в послеоперационном периоде оценивали шкалу EHRA и качество жизни пациентов с помощью опросника SF-36.

Анализируя полученные данные, нами выявлено, что симптомы, связанные с ФП, влияли у большинства пациентов на их повседневную деятельность. Многие из них жаловались на ощущение сердцебиения, дискомфорт, страх смерти и на снижение трудоспособности. После операции в отдаленном периоде отмечено значительное уменьшение симптомов, связанных с ФП. Однако некоторые паци-

Ритм сердца на момент выписки.



енты не чувствовали симптомов сердцебиения, хотя у них регистрировалась ФП. Выявлено статистически значимое снижение класса EHRA во всех трех группах.

Изучив качество жизни пациентов, мы установили, что до операции во всех группах показатели качества жизни были на низком уровне, при этом различий среди групп на данном этапе не выявлено. После операции во всех группах отмечается значимое улучшение по большинству показателей, характеризующих как физический компонент здоровья, так и его эмоциональную составляющую. Группы различались друг от друга по большинству показателей опросника: физическое функционирование ($p < 0,001$), интенсивность боли ($p = 0,04$), жизнеспособность ($p < 0,001$), социальное функционирование ($p < 0,001$), ролевое эмоциональное функционирование ($p < 0,001$) и психическое здоровье ($p = 0,01$) (табл. 3).

В отдаленном периоде для оценки сердечного ритма мы использовали ЭКГ, холтеровское мониторирование и имплантируемые устройства Reveal XT (модель 9529, Medtronic Inc., Миннеаполис, Миннесота, США).

При оценке результатов операции и оценке свободы от аритмии слепым периодом мы считали 3 мес. Возникающие в этот промежуток времени любые нарушения ритма мы не расценивали как неудачу операции. Контрольные визиты назначались в точках: 3, 12 и 24 мес. после операции. Через 3 мес. после операции проводился опрос аппарата Reveal XT или при его отсутствии ХМ ЭКГ. В случае положительной динамики (отсутствие предсердных тахикардий) через 3 мес. после аблации производилась отмена антикоагулянтов и антиаритмических препаратов.

Оценку свободы от ФП проводили по методу Каплана – Майера, согласно международным рекомендациям, по которым рецидив фибрилляции предсердий расценивался как любой приступ предсердной тахикардии, продолжающийся более 30 с и возникший через 3 мес. после оперативного лечения [13].

Во время контрольного визита пациента информация считывалась с аппарата посредством программатора на очной консультации или по месту жительства, после чего файл расшифровывался и оценивался специалистом-аритмологом нашего института. Файлы, записанные по месту

жительства, поступали к нам через почту. По данным отчетов, полученным при опросе данного монитора, ко второму году наблюдения свобода от ФП в группе пароксизмальной ФП составила 78,6%, в группе персистирующей ФП – 43,3% и в группе длительно персистирующей ФП – 39%. Наименьший процент свободы от ФП на всех этапах наблюдения регистрируется в III группе – 39%. Наилучшие результаты получены в I группе – 78,6%. Различия в группах оказались статистически значимыми ($p = 0,008$).

Для выявления предикторов рецидивов ФП в отдаленном периоде наблюдения проведен многофакторный регрессионный анализ Кокса. При выполнении регрессионного анализа Кокса выявлено, что достоверное влияние на частоту возникновения рецидивов ФП оказывает: размер левого предсердия с отношением рисков (ОР 1,93; ДИ 1,34–2,78; $p < 0,001$). Также вероятность развития рецидива ФП увеличена в группах с персистирующей ФП с отношением рисков 1,87 (ОР 1,87; ДИ 1,07–3,25; $p = 0,026$) и длительно персистирующей ФП (ОР 1,95; ДИ 1,07–3,56; $p = 0,028$) по отношению к пароксизмальной ФП.

Одним из важных аспектов при оценке эффективности антиаритмической операции является оценка ее проаритмогенного эффекта. В нашем исследовании на госпитальном периоде трепетание предсердий выявлено только у одного пациента III группы, оно было купировано с помощью ЭДС. Во II и I группах пароксизмов трепетания предсердий на госпитальном этапе не отмечалось. В отдаленном периоде трепетание предсердий выявлено у одного пациента из I группы (3,2%), во II группе также у одного пациента (3,1%) и в III группе у двоих пациентов (7,4%). Во всех случаях регистрировалось типичное трепетание предсердий. Таким образом, свобода от ТП в отдаленном периоде в I группе составила 96,8%, во II 96,6% и III группе 92,6%.

Обсуждение

В настоящем одноцентровом проспективном рандомизированном исследовании проведена оценка эффективности и безопасности эпикардальной радиочастотной аблации анатомических зон ганглионарных сплетений

Таблица 3
Динамика показателей качества жизни до и после операции

Показатель	Группа	До операции	После операции	p
Физическое функционирование	I	35 [25; 55]	67 [55; 72]	<0,01
	II	37 [30; 52]	55 [52; 63]	
	III	35 [25; 45]	50 [45; 56]	
Роль физическое функционирование	I	36 [0; 35]	46 [41; 56]	<0,01
	II	20 [15; 30]	45 [35; 55]	
	III	24 [20; 30]	40 [38; 45]	
Боль	I	39 [22; 50]	55 [52; 60]	<0,01
	II	41 [31; 64]	60 [55; 65]	
	III	41 [31; 45]	54 [50; 58]	
Общее здоровье	I	49 [40; 65]	57 [52; 63]	0,05
	II	50 [40; 65]	60 [55; 65]	0,05
	III	55 [40; 65]	52 [50; 60]	0,4
Жизнеспособность	I	45 [32; 57]	60 [55; 65]	<0,01
	II	40 [35; 55]	55 [55; 60]	
	III	40 [30; 50]	50 [45; 55]	
Социальное функционирование	I	50 [34; 54]	62 [55; 67]	<0,01
	II	45 [38; 50]	61 [51; 68]	<0,01
	III	46 [40; 52]	51 [45; 55]	0,03
Роль эмоциональное функционирование	I	34 [13; 42]	48 [47; 57]	<0,01
	II	0 [0; 40]	45 [40; 54]	<0,01
	III	0 [0; 40]	29 [25; 32]	0,04
Психическое здоровье	I	56 [41; 69]	65 [61; 79]	<0,01
	II	52 [40; 57]	60 [58; 65]	<0,01
	III	49 [46; 56]	64 [55; 65]	<0,01

левого предсердия во время коронарного шунтирования у пациентов ИБС в сочетании с различными формами фибрилляции предсердий. Проведенное нами исследование показывает, что эффект анатомической аблации вегетативных ганглиев в левом предсердии по меньшей мере сопоставим по эффективности с изоляцией устьев легочных вен (ЛВ), что подтверждает роль анатомических субстратов автономной нервной системы в развитии ФП. Доказана его клиническая эффективность, позволяющая достичь положительного результата у 78,6% пациентов с пароксизмальной формой ФП.

При воздействии в областях ганглионарных сплетений с использованием анатомического подхода создается довольно большая площадь повреждения миокарда ЛП, которая даже больше, чем при изоляции ЛВ. Области воздействий окружают устья ЛВ до половины окружности, что может создавать частичную изоляцию, приводящую в свою очередь к элиминации ФП у части пациентов. Нельзя исключить, что при аблации миокардиальной ткани около устьев ЛВ происходит воздействие на участки миокарда, являющиеся местом происхождения триггерных импульсов для фибрилляции предсердных эктопий. Также области около устьев ЛВ могут содержать в себе элементы субстрата фибрилляции. Показано, что участки предсердного миокарда, электрическая активность которых имеет высокочастотную составляющую, могут являться так называемыми «гнездами» ФП [14]. В таких участках миокардиальные пучки располагаются в разных направлениях,

создавая предпосылки неомогенности процессов де- и реполяризации.

В свою очередь эти «гнезда» часто располагаются в областях ГС, где проводились воздействия в настоящем исследовании. Можно выделить ряд преимуществ анатомической аблации ганглионарных сплетений левого предсердия:

1. Не нарушается распространение синусового возбуждения по ЛП.
2. Отсутствуют линии по задней стенке ЛП.
3. Отсутствует риск стеноза легочных вен.
4. Вследствие уменьшения аблационных линий снижается риск развития инцизионных аритмий после операции.

Анализируя полученные данные после аблации ганглионарных сплетений левого предсердия в сочетании АКШ, выявлено, что эффективность у больных с пароксизмальной ФП составила 78,6%, с персистирующей ФП – 43,3% и длительно персистирующей ФП – 39% в период наблюдения 24 мес. Различия в группах оказались статистически значимым ($p = 0,008$). Выявленное нами различие в эффективности радиочастотной аблации у пациентов с пароксизмальной, персистирующей и длительно персистирующей ФП, вероятно, связано с длительностью фибрилляции предсердий до операции, что в свою очередь, привело к механическому ремоделированию и увеличению размеров предсердий. Размер левого предсердия был достоверным предиктором рецидива аритмии с отношением рисков ($OR = 1,93$; 95% ДИ 1,34 – 2,78; $p < 0,001$). Прове-

денные исследования демонстрируют, что исходные размеры левого предсердия влияют на результаты операции как в ближайшем, так и в отдаленном периодах.

Оценка качества жизни больных сердечно-сосудистой патологией имеет свои особенности, так как у таких пациентов повышен страх внезапной смерти, их страдания связаны, прежде всего, с болью, одышкой, слабостью, а стабильные периоды в состоянии больных сменяются периодами обострения, и смертность остается высокой. В проведенном исследовании до операции во всех группах показатели качества жизни были на низком уровне. После операции во всех группах отмечается значимое улучшение по большинству показателей, характеризующих как физический компонент здоровья, так и эмоциональную его составляющую.

Таким образом, новое направление в радиочастотной абляции фибрилляции предсердий нацелено на устранение гиперактивности АНС, т. е. устранение скомпрометированных ГС с избыточной продукцией нейротрансмиттеров. Полученные данные не исключают процесс реиннервации в послеоперационном периоде. Однако пока нет оснований для проведения прямой взаимосвязи между восстановлением иннервации АНС и увеличением количества рецидивов фибрилляции предсердий.

Это продемонстрировали в своем исследовании А. Вауер и его коллеги [15], которые показали, что процессы восстановления иннервации АНС у пациентов после радиочастотной абляции не имеют прямого отношения к возникновению рецидивов фибрилляции предсердий. Учитывая эпи- и эндокардиальное расположение ГС, можно с уверенностью сказать, что после абляции происходит восстановление структур АНС. Однако целью радиочастотной абляции является абляция максимального количества скомпрометированных ГС, что позволяет создать кумулятивный эффект и устранить эктопическую природу развития фибрилляции предсердий. Возможно, что после процесса регенерации АНС сформируются новые, нормально функционирующие ГС без склонности к гиперпродукции нейротрансмиттеров.

Выводы

1. Эпикардиальная радиочастотная абляция анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия

является безопасным методом лечения фибрилляции предсердий у больных ишемической болезнью сердца.

2. Эпикардиальная радиочастотная абляция анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия в сочетании с АКШ обеспечивает восстановление синусового ритма у 87,1% больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий, с персистирующей ФП у 71,8% и длительно персистирующей ФП у 46,4% в раннем послеоперационном периоде.

3. Радиочастотная абляция анатомических зон ГС в сочетании с АКШ позволяет сохранить синусовый ритм у 78,6% пациентов с пароксизмальной ФП, у 42,5% пациентов с персистирующей ФП и у 39% пациентов с длительно персистирующей ФП в отдаленном послеоперационном периоде.

4. Сочетанная операция реваскуляризации миокарда и радиочастотной абляции ФП способствует повышению качества жизни у больных с различными формами аритмии и ИБС.

Список литературы

1. Krishna K. et al. // *Eur. J. Card. Surgery*. 2004. V. 25. P. 1018–1024.
2. Stelnberg F. et al. // *Heart*. 2004. V. 90. P. 239–240.
3. Lemery R. et al. // *Heart Rhythm*. 2006. V. 3. P. 387–396.
4. Patterson E. et al. // *Heart Rhythm*. 2005. V. 2. P. 624–631.
5. Schauerte P. et al. // *Circulation*. 2000. V. 102. P. 2774–2780.
6. Железнев С.И., Богачев-Прокофьев А.В., Пивкин А.Н. и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2012. № 4. С. 9–14.
7. Чернявский А.М., Рахмонов С.С., Пак И.А., Карева Ю.Е. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2013. № 2. С. 57–61.
8. Sie H.T., Beukema W.P. et al. // *Eur. J. Cardio-thoracic Surgery*. 2001. V. 19. P. 443–445.
9. Чернявский А.М., Рахмонов С.С., Пак И.А., Карева Ю.Е. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2012. № 1. С. 65–69.
10. Покушалов Е.А., Туров А.Н., Шугаев П.Л. и др. // Вестник аритмологии. 2006. № 45. С. 17–27.
11. Pokushalov E.A. et al. // *Heart Rhythm*. 2009. V. 6. P. 1257–1264.
12. Шабанов В.В., Романов А.Б., Туров А.Н. и др. // Вестник аритмологии. 2010. № 61. С. 5–10.
13. Calkins H., Brugada J. et al. // *Heart Rhythm*. 2007. V. 6. P. 816–861.
14. Pachon J.C., Pachon E.I. et al. // *Europace*. 2004. V. 6. P. 590–601.
15. Bauer A. et al. // *Heart Rhythm*. 2006. V. 3. P. 1428–1435.