

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИМПЛАНТАЦИИ ДВУХКАМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ПРОДОЛЖАЮЩЕМСЯ ПАРОКСИЗМЕ ТРЕПЕТАНИЯ И ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

<sup>1</sup> ГБУЗ «Центральная городская больница №4» Нижний Тагил, <sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия», Екатеринбург, <sup>3</sup> ГОУ ВПО «Первый МГМУ имени И.М.Сеченова», Москва

*С целью оценки эффективности и безопасности применения двухкамерной предсердно-желудочковой электростимуляции сердца у больных, которым имплантацию выполнили на фоне продолжающегося пароксизма наджелудочковой тахикардии, обследованы 24 больных (10 мужчин) в возрасте 68,1±2,3 лет; контрольную группу составили 25 пациентов (11 мужчин) в возрасте 67,1±2,1 лет, страдающих пароксизмами наджелудочковых тахикардий, которым имплантацию выполнили на фоне синусового ритма.*

**Ключевые слова:** синдром слабости синусового узла, атриовентрикулярная блокада, электрокардиостимуляция, пароксизмальные наджелудочковые тахикардии, радиочастотная катетерная абляция

*To assess effectiveness and safety of dual-chamber pacing in patients during ongoing paroxysms of supraventricular tachyarrhythmias, 24 patients (10 men) aged 68.1±2.3 years were examined; control group consisted of 25 patients (11 men) aged 67.1±2.1 years in whom implantation was performed at the background of the sinus rhythm.*

**Key words:** sick sinus syndrome, atrio-ventricular block, cardiac pacing, paroxysmal supraventricular tachyarrhythmias, radiofrequency catheter ablation.

Наджелудочковые тахикардии (НЖТА), в частности фибрилляция (ФП) и трепетание предсердий (ТП), является распространенным нарушением ритма сердца [1, 11]. Частота встречаемости НЖТА в общей популяции населения составляет 2-3% и прогрессивно увеличивается с возрастом [5, 10]. Постоянная двухкамерная (предсердно-желудочковая) электрическая стимуляция (ЭС) сердца широко применяется при лечении больных симптомной брадикардией на фоне синдрома слабости синусового узла и/или атриовентрикулярной (АВ) блокады, сочетающихся с пароксизмами НЖТА [2, 6, 16]. Доля больных, страдающих приступами предсердной тахикардии к моменту первичной имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС), составляет по данным различных авторов 8-34% [12, 18]. В ходе имплантации хирургу нередко приходится иметь дело с пароксизмом ФП или ТП, развившемся у пациента либо до поступления в операционную спонтанно, либо интраоперационно при механическом раздражении предсердного миокарда проводником интрадьюссера или эндокардиальными электродами.

Приступ НЖТА создает значительные трудности позиционирования атриального электрода, невозможна оценка пороговых характеристик избранного отдела правого предсердия (ПП). Как правило, в таких случаях хирург вынужденно отказывается от имплантации предсердного электрода и использует изолированную желудочковую ЭС. Это может приводить к развитию после операции в случае восстановления синусового ритма тяжелого нарушения центральной гемодинамики известного как «пейсмейкерный синдром» [11]. В других случаях прибегают к интраоперационной попытке медикаментозной или электрической кардиоверсии. Такие мероприятия значительно увеличивают время имплантации, могут приводить к обусловленному влиянием медикаментов росту порога возбуждения миокарда, нарушать стерильность процедуры, являть-

ся причиной развития септических осложнений [15, 19]. В качестве альтернативного варианта применяется имплантация системы постоянной ЭС при продолжающемся пароксизме НЖТА под контролем флюороскопии и амплитуды эндокардиальных потенциалов без оценки пороговой величины возбуждения предсердий [17, 22].

Целью исследования явилась оценка эффективности и безопасности применения двухкамерной предсердно-желудочковой электростимуляции сердца у больных, которым имплантацию выполнили на фоне продолжающегося пароксизма наджелудочковой тахикардии.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из 282 имплантаций двухкамерных предсердно-желудочковых ЭКС, выполненных в ГБУЗ «ЦГБ №4» г. Нижний Тагил, в 24 (8,5%) случаях операцию провели на фоне продолжающегося пароксизма НЖТА. Эти больные составили 1-ю группу исследования. Полученные результаты сравнили с данными обследования 25 страдающих приступами НЖТА пациентов, случайно выбранных из общего контингента оперированных с постоянной кардиостимуляцией, у которых на момент имплантации пароксизма тахикардии не было (2-я группа). Оцениваемые группы пациентов были сопоставимы по полу, возрасту, основному заболеванию сердца (табл. 1). Показания для постоянной ЭС сердца соответствовали классам I и II Клинических рекомендаций ВНОА 2011 г. [6].

Имплантацию системы ЭС выполняли после получения письменного информированного согласия пациента в лаборатории катетеризации сердца под флюороскопическим контролем. В 17 (70,8%) случаях устойчивый пароксизм НЖТА развился спонтанно до поступления больного в операционную, в 7 (29,2%)

- приступ тахикардии индуцирован при пассаже эндокардиального электрода в правых отделах сердца. В качестве атриальных электродов использовали биполярные модели различных фирм-производителей со стероидным насыщением контактной головки: Vitatron Crystalline ICF09B (n=14), Vitatron Crystalline ActFix ICM09B (n=12), Medtronic CapSure SP Novus 5592 (n=12), Medtronic CapSureFix Novus 5076 (n=11), Элестим-Кардио ЭЛБИ-226С (n=6). Чаще использовали предсердные электроды активной фиксации контактной головки (в виде «буравчика»), реже - модели с пассивной фиксацией (в виде «лепестков»). Использованные в ходе имплантации рентгенологические критерии положения контактной головки электродов в ушке, межпредсердной перегородке, свободной стенке ПП и верхушке правого желудочка сердца соответствовали описанным в литературе [8, 23]. После позиционирования электродов оценивали механическую устойчивость электрода при кашле и глубоком дыхании оперированных, посредством наружного анализера ERA-300 (производства фирмы «Biotronik», Германия) измеряли в биполярном режиме амплитуду эндокардиальных потенциалов и импеданс, проводили тест на стимуляцию диафрагмы, при необходимости этим же устройством через атриальный электрод устраняли пароксизм ТП сверхчастой стимуляцией. В обеих группах оценивали при длительности импульса анализера 0,5 мс пороговую величину возбуждения желудочковой ЭС, а во 2-й группе - аналогичную величину для предсердной ЭС. Оптимальной локализацией электрода считали участок эндокарда ПП, где амплитуда предсердных потенциалов в 10 спонтанных циклах превышала 1 мВ [22, 23]. При более низкой величине амплитуды или асинхронной кардиостимуляции электрод последовательно позиционировали в область межпредсердной перегородки, свободной стенки, после чего повторно проводили тестирование. В случае приемлемой позиции электродов подключали ЭКС и ушивали операционную рану. Модели двухкамерных ЭКС и использованные их автоматические функции приведены в табл. 2.

Время имплантации оценивали по хронометру от начала местной анестезии до наложения последнего кожного шва, время флюороскопии - по встроенному таймеру рентгено-телевизионного устройства «Ziehm 8000» (производства «Ziehm Imaging», Германия). После операции больным назначали медикаментозную антиаритмическую (амиодарон, соталол, конкор, аллапинин или комбинацию препаратов) и антикоагулянтную (варфарин) терапию. Функцию частотной адаптации активировали у

всех ЭКС, оснащенных встроенным сенсором нагрузки. Базисную частоту ЭС устанавливали 60 имп/мин, верхний частотный предел - 100-130 имп/мин (в зависимости от соматического статуса оперированного), чувствительность ЭКС по предсердному каналу - 0,5 мВ в биполярной конфигурации. Длительность АВ интервала программировали в зависимости от вида нарушения ритма: при АВ-блокаде II-III ст. - 140-180 мс, при синдроме слабости синусового узла - 200 мс с дополнительной активацией минимизации немотивированной стимуляции правого желудочка. У всех оперированных программировали функцию автоматического обратимого переключения режима стимуляции при начале пароксизма НЖТА с предсердно-зависимого DDD(R) на предсердно-независимый DDI(R) режим (automatic mode switch). При наличии в ЭКС активировали функции регулировки предсердной чувствительности (atrial sensing assurance), определения пороговой величины и регулировки энергии импульса предсердного канала (atrial capture management), превентивные антитахикардитические алгоритмы предсердной ЭС.

Таблица 1.

## Клиническая характеристика исследуемых групп больных

	1 группа (n=24)	2 группа (n=25)	p
Средний возраст, лет	68,1±2,3	67,1±2,1	н.д.
Мужчины, n (%)	10 (41,7%)	11 (44%)	н.д.
СССУ, n (%)	19 (79,1%)	21 (84%)	н.д.
АВ-блокада II-III степени, n (%)	3 (12,5%)	2 (8%)	н.д.
СССУ+АВ-блокада II ст, n (%)	2 (8,4%)	2 (8%)	н.д.
Вид НЖТА			
ФП, n (%)	20 (83,4%)	19 (76%)	н.д.
ТП, n (%)	2 (8,3%)	3 (12%)	н.д.
ФП+ТП, n (%)	2 (8,3%)	3 (12%)	н.д.
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	16 (66,7%)	15 (60%)	н.д.
Артериальная гипертензия, n (%)	17 (68%)	16 (64%)	н.д.
Сахарный диабет, n (%)	4 (16,6%)	5 (20%)	н.д.
Размер ЛП, мм	43,7±0,7	44,1±0,6	н.д.
ФВ ЛЖ, %	49,5±0,5	48,9±0,5	н.д.
ФК по NYHA до имплантации ЭКС	2,7±0,1	2,6±0,1	н.д.
Способ фиксации электрода в ПП			
активный, n (%)	14 (58,3%)	9 (36%)	<0,05
пассивный, n (%)	10 (41,7%)	16 (64%)	<0,05
Режим постоянной ЭС			
DDDRP, n (%)	4 (16,7%)	5 (20%)	н.д.
DDDR, n (%)	17 (70,8%)	18 (72%)	н.д.
DDD, n (%)	3 (12,5%)	2 (8%)	н.д.

здесь и в далее, АВ - атриовентрикулярная, СССУ - синдром слабости синусового узла, НЖТА - наджелудочковая тахикардия, ФП - фибрилляция предсердий, ТП - трепетание предсердий, ПП - правое предсердие, ПЖ - правый желудочек (сердца), ЭС - электрическая стимуляция, ЭКС - электрокардиостимулятор, ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка, ФК - функциональный класс, NYHA - New York Heart Association, н.д. - не достоверно.

Подробное описание этих автоматических функций имеется в литературе [4, 17, 20].

В послеоперационном периоде каждые 4 месяца проводили контрольный осмотр с оценкой жалоб и объективного статуса оперированных, положения электродов, телеметрической информации, пороговой величины возбуждения. Рассчитывали с помощью программатора ряд показателей:

- долю предсердной ЭС (%) - по формуле  $[Ap/(Ap+As)] \times 100\%$ , где Ap и As - соответственно, количество «стимулированных» и спонтанных предсердных сокращений;
- долю желудочковой ЭС (в %) - по формуле  $[Vp/(Vp+Vs)] \times 100\%$ , где Vp и Vs - соответственно, количество «стимулированных» и спонтанных желудочковых сокращений;
- бремя НЖТА (в %) - по формуле  $[As>180/(As+Ap)] \times 100\%$ , где As, As>180 и Ap - соответственно, количество спонтанных суммарное, спонтанных с частотой более 180 в мин и «стимулированных» предсердных сокращений.

Трансторакальное эхокардиографическое исследование проводили на аппарате «Vivid 3» (производства «General Electric», США), длительное мониторирование поверхностной ЭКГ посредством регистраторов «Инкарт» («Институт кардиологической техники»). При рецидивах НЖТА на фоне ЭС сердца и медикаментозной антиаритмической терапии больных направляли на катетерную радиочастотную абляцию. Средний период наблюдения после имплантации составил  $25,1 \pm 2,1$  мес. Результаты обработаны статистически с помощью пакета прикладных программ STATISTICA for Windows 8.0 и представлены в виде  $M \pm m$ . Различия считали статистически достоверными при  $p < 0,05$ .

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационно у больных 1-й группы чаще (в 58,4 % случаев) контактную головку электрода устанавливали в ушко ПП, в 25 % - в межпредсердную перегородку и в 16,6% - в свободную стенку. Во 2-й группе доля имплантаций электрода в ушко ПП составила 80%. Интраоперационно величина предсердных эндокардиальных потенциалов была выше среди оперированных 2-й группы. Величины импеданса, времени имплантации и флюороскопии статистически в обеих группах не отличались (табл. 3). На рис. 1 и 2 представлены результаты интраоперационного измерения у больной 1-й группы амплитуды эндокардиальных потенциалов при имплантации электрода в ушко ПП.

После позиционирования электродов всем оперированным 1-й группы успешно восстановили синусовый ритм в предсердиях различными способами. У 3 больных с пароксизмом ТП интраоперационно проведена кардиоверсия сверхчастой предсердной стимуляцией через имплантированный атриальный электрод посредством наружного анализера ERA-300, после чего подключали ЭКС и ушивали операционную рану. У остальных 22 оперированных с пароксизмом ФП в госпитальном периоде провели попытку медикаментозной кардиоверсии внутривенным введением кордарона или новокаинамида, которая была эффективна в 20 случаях. У 2 больных при неэффективности медикаментов выполнена накожная электрическая кардиоверсия разрядом наружного дефибриллятора под наркозом.

Выявлена коррелятивная связь ( $r=0,78$ ) между величинами амплитуды ПП потенциалов, зарегистрированных при пароксизме НЖТ и восстановленном

Таблица 2.

### Имплантированные двухкамерные ЭКС, оснащенные специальными функциями

			Специальные автоматические функции					Группы больных			
			AMS	ПАЭС	ASA	АСМ	MVP	I (n=24)		II (n=25)	
								n	%	n	%
Vitatron	C50	DDD	+	-	-	-	+	1	4,2	1	4
	C60	DDDR	+	-	-	-	+	6	25	7	28
	T70	DDDRP	+	-	-	-	+	2	8,3	2	8
	Selection	DDDRP	+	+	-	-	+	1	4,2	1	4
Medtronic	Sensia DR	DDDR	+	-	+	+	+	6	24,9	6	24
	Adapta DR	DDDR	+	-	+	+	+	1	4,2	1	4
	Enrhythm	DDDRP	+	+	+	-	+	1	4,2	2	8
Кардиоэлектроника	Юниор DC	DDD	+	-	-	-	+	1	4,2	1	4
	Юниор DR	DDDR	+	-	-	-	+	2	8,3	2	8
Байкал	Байкал DC	DDD	+	-	-	-	+	1	4,2	-	-
	Байкал DR	DDDR	+	-	-	-	+	2	8,3	2	8

где, AMS (automatic mode switch) - функция обратимого переключения режима ЭС при начале пароксизма НЖТА с предсердно-зависимого (DDDR, DDD) на предсердно-независимый (соответственно, на DDIR, DDI); ПА - превентивные алгоритмы, ASA (atrial sensing assurance) - функция регулировки чувствительности по предсердному каналу; АСМ (atrial capture management) - функция определения величины порога возбуждения и регулировки энергии импульса предсердного канала; MVP (minimizing ventricular pacing) - функция минимизации немотивированной правожелудочковой стимуляции



Таблица 3.

## Интраоперационные результаты в группах оперированных

		1 группа (n=24)	2 группа (n=25)	P
Амплитуда ЭП, мВ	ПП	1,98±0,06	3,84±0,09	<0,001
	ПЖ	17,4±0,9	17,8±0,8	н.д.
Импеданс, Ом	ПП	792,8±28,7	814,9±32,5	н.д.
	ПЖ	1017,5±22,8	979,6±19,9	н.д.
«Острый» порог возбуждения, В	ПП	-	0,59±0,05	
	ПЖ	0,39±0,02	0,41±0,02	н.д.
Место фиксации ПП электрода	Ушко, n (%)	14 (58,4%)	20 (80%)	<0,05
	МПП, n (%)	5 (20,8%)	3 (12%)	<0,05
	ССПП, n (%)	5 (20,8%)	2 (8%)	<0,05
Оцениваемые ПЭ в ПП, n		1,5±0,2	1,3±0,1	н.д.
Время имплантации, мин		58,8±2,9	56,9±3,3	н.д.
Время флюороскопии, мин		4,7±0,4	4,2±0,3	н.д.

где, ЭП - эндокардиальные потенциалы, МПП - межпредсердная перегородка, СС - свободная стенка, ПЭ - позиции электрода у одного пациента

синусовом ритме (рис. 3). С другой стороны нами не отмечено корреляции ( $r=0,2$ ) между той же амплитудой атриальных потенциалов и пороговой величиной возбуждения предсердий. Зарегистрированные при синусовом ритме средние величины амплитуды потенциалов, импеданса и порога возбуждения предсердий в обеих группах статистически не отличались (табл. 4).

У 6 больных (по три случая в каждой группе) выполнена катетерная радиочастотная абляция истмус-зависимого ТП (n=4) и изоляция устьев легочных вен при ФП (n=2). Единственное осложнение постоянной ЭС (дислокация предсердного электрода) отмечено в госпитальном периоде у 2 оперированных (по 1 случаю в каждой группе). Оно имело место при использовании электродов с пассивным фиксирующим элементом контактной головки. Эффективная ЭС была восстановлена при замене электрода на модель с активной фиксацией (n=1) или репозицией прежнего электрода (n=1).

К 24-му месяцу послеоперационного наблюдения оперированных 1-й и 2-й групп устойчивый синусовый ритм в предсердиях сохранялся соответственно, в 13 (54,2%) и 12 (48%) случаях, пароксизмальная форма ФП выявлена в 7 (29,2%) и 11 (44%), персистирующая форма - в 3 (12,4%) и 2 (10%). Постоянная НЖТА, потребовавшая коррекции режима ЭКС с DDDR на VVIR развилась по одному клиническому случаю в каждой группе (соответственно, 4,2% и 5%). Случаев летальности оперированных за время динамического наблюдения не было.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Решение имплантировать двухкамерный ЭКС при продолжающемся в ходе операции пароксизме НЖТА представляет непростую задачу для хирурга. Существуют три различных точки зрения на эту проблему: отказ от имплантации предсердного электрода; проведение интраоперационно попытки медикаментозной

и/или электрической кардиоверсии, при эффективности последней применяют предсердный электрод и, наконец, имплантация в ПП электрода по рентгенологическим и электрическим критериям без оценки пороговых величин. Мы использовали последний вариант вмешательства, оценили ближайшие и среднесрочные (до 2-х лет) результаты операции.

При не устраненном пароксизме НЖТА имплантировали 24 системы двухкамерной ЭС сердца, что составило 8,5% от общего количества использованных нами ЭКС в режиме DDD(R). Эти результаты подтверждают высокую распространенность НЖТА у больных - потенциальных кандидатов на предсердно-желудочковую кардиостимуляцию и сопоставимы с результатами других авторов [3, 9, 21]. В работе T.Fufe et al [13] анализированы результаты имплантации

DDD-ЭКС при пароксизме НЖТА у 17 больных. Электроды имплантированы в ушко ПП, оценка оптимальной

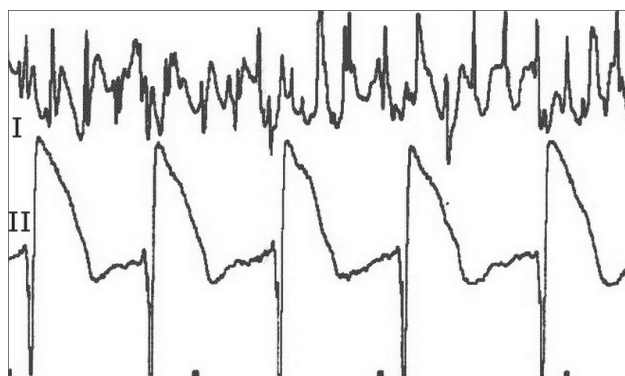
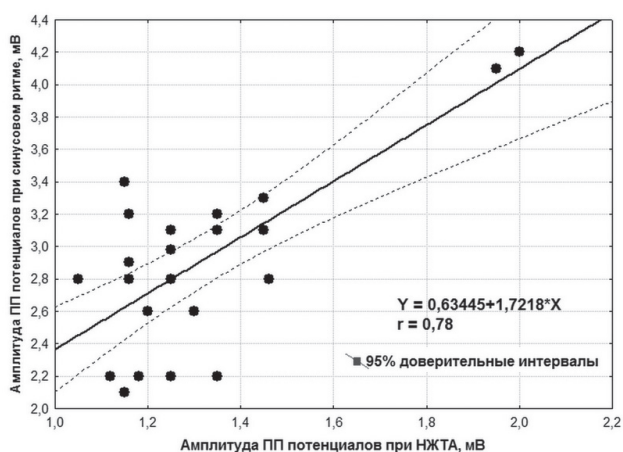


Рис. 1. Фрагмент интраоперационной записи эндокардиальной активности ПП (обозначено I) и правого желудочка (обозначено II) сердца при имплантации двухкамерного ЭКС у больной Ф. в ходе продолжающегося пароксизма ФП. На предсердном канале анализатора регистрируется хаотическая электрическая активность.

Cardiac Signal Measurements				
Time	P-Pot.	R-Pot.	PP/RR	PQ
09:40:56	3.4 mV	5.8 mV	512 ms	---
09:40:56	1.4 mV	5.7 mV	704 ms	218 ms
09:40:57	1.6 mV	---	---	---
09:40:57	---	2.4 mV	420 ms	---
09:40:58	2.1 mV	---	---	---
09:40:58	---	5.2 mV	422 ms	---
09:40:59	2.4 mV	5.9 mV	656 ms	36 ms
09:40:59	2.8 mV	---	---	---
09:40:59	2.3 mV	5.7 mV	498 ms	---
09:41:00	2.1 mV	---	---	---
09:41:00	1.8 mV	5.3 mV	472 ms	52 ms
09:41:01	2.3 mV	---	---	---
09:41:01	---	5.6 mV	420 ms	---

Рис. 2. Результаты измерения амплитуды эндокардиальной активности ПП (P-Pot) и правого желудочка (R-Pot) сердца при имплантации двухкамерного ЭКС у той же больной в ходе продолжающегося пароксизма ФП. Зарегистрированная амплитуда ПП потенциалов колебалась от 1,4 до 3,4 мВ.



**Рис. 3. Сравнение результатов измерений амплитуды эндокардиальных ПП потенциалов при пароксизме НЖТА и синусовом ритме у оперированных 1 группы.**

точки приложения с учетом величин эндокардиальных потенциалов не проводилась. Авторы показали, что к 9 месяцу после операции у 9 (53%) оперированных была выявлена постоянная форма НЖТА. Проведенное нами исследование показало, что к концу второго года наблюдения постоянная форма НЖТА была документирована лишь у 4,2% оперированных 1-й группы. Эта величина была сопоставимой с частотой развития хронической НЖТА у больных 2-й группы, которым имплантация проводилась без интраоперационной НЖТА. Мы склонны объяснить выявленную по нашим данным более низкую частоту развития постоянной НЖТА применением у всех оперированных современных ЭКС, обладающих рядом важных, призванных улучшить результаты операции, технических функций, а также использованием у 3 пациентов катетерной радиочастотной абляции как радикального метода устранения тахикардии.

В качестве критериев адекватного положения электрода в ПП в проведенном исследовании

использованы следующие показатели: результаты флюороскопического исследования в двух (передне-латеральной и правой косой) позициях, оценка амплитуды предсердных потенциалов и проведение теста на стимуляцию диафрагмы. Анализ показал, что время имплантации и флюороскопии в обеих группах были сходными, что может указывать на интраоперационную безопасность применяемой тактики. Приемлемость использованного критерия выбора для имплантации участка ПП с амплитудой потенциалов более 1 мВ была подтверждена отсутствием статистически значимой разницы в средних величинах амплитуды атриальных потенциалов при синусовом ритме в послеоперационном периоде в обеих группах оперированных. Наличие коррелятивной связи между величинами предсердных потенциалов при пароксизме НЖТА и синусовом ритме может указывать на тот факт, что данная методика эффективна для определения оптимальной точки приложения атриального электрода, полученные нами результаты подтверждают данные других авторов [14, 22, 23].

Проведенное нами исследование имело одно методологическое ограничение: оно не отвечало критериям проспективного рандомизированного дизайна. Результаты операций больных 1-й группы накапливались последовательно и отслеживались проспективно. Оперированные 2-й группы были рандомизированно отобраны из общего контингента больных с постоянной ЭС сердца и обследованы ретроспективно. Несмотря на имеющееся ограничение, проведенное исследование пыталось сравнить два клинических подхода, касающихся вопроса имплантировать или не использовать предсердный электрод при продолжающемся пароксизме НЖТА. На наш взгляд, чтобы решить проблему выбора тактики имплантации физиологической системы ЭС сердца при приступе НЖТА возможно потребуются проведение в будущем проспективного контролируемого рандомизированного исследования.

**Таблица 4.**

**Отдаленные результаты постоянной ЭС сердца**

		1 группа (n=24)	2 группа (n=25)	Р
Амплитуда ЭП, мВ	ПП	3,68±0,14	3,61±0,11	н.д.
	ПЖ	18,2±0,7	18,8±0,7	н.д.
Импеданс, Ом	ПП	794,4±29,1	822,6±33,1	н.д.
	ПЖ	1010,4±23,4	1001,6±21,1	н.д.
«Хронический» порог, В	ПП	0,70±0,05	0,68±0,03	н.д.
	ПЖ	0,42±0,02	0,40±0,02	н.д.
Дислокация ПП электрода, n (%)		1 (4,2%)	1 (5%)	н.д.
Доля стимуляции, (%)				
СССУ	ПП	91,5±1,5	88,8±2,2	н.д.
	ПЖ	16,9±2,2	17,5±2,1	н.д.
АВ-блокада	ПП	5,1±0,5	4,9±0,4	н.д.
	ПЖ	95,2±1,0	96,9±1,1	н.д.
Время НЖТА, %		2,41±0,11	2,23±0,12	н.д.
ФК по NYHA		1,3±0,1	1,2±0,1	н.д.

Проведенное клиническое исследование с оценкой среднесрочных результатов позволило, по нашему мнению, дать положительный ответ на возможность использования физиологических предсердно-желудочковых систем постоянной кардиостимуляции при продолжающемся интраоперационно пароксизме НЖТА и рекомендовать применяемые критерии выбора места имплантации атриального электрода для более широкого применения.

**ВЫВОДЫ**

1. В ходе имплантации двухкамерного электрокардиостимулятора у больного с пароксизмом фибрилляции предсердий интраоперационное восстановление синусового ритма не является обязательным условием; у пациентов с трепетанием предсердий с целью кардиоверсии целесообразно в первую очередь использовать методику сверхчастой электрической стимуляции через имплантированный атриальный электрод.

2. В ходе пароксизма наджелудочковой тахикардии может быть успешно выполнена имплантация предсердного электрода под контролем рентгенологических и электрических критериев; величина эндокардиальных потенциалов в оптимальном участке имплантации в правом предсердии должна быть не менее 1 мВ; целесообразно использовать биполярные предсердные электроды, предпочтительно оснащенные

активной фиксацией и стероидной импрегнацией контактной головки.

3. Ближайшие и среднесрочные результаты применения современных двухкамерных электрокардиостимуляторов, имплантированных при пароксизме наджелудочковой тахикардии, являются сопоставимыми с результатами использования аналогичных устройств, имплантацию которых провели при синусовом ритме.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия, Л.А., Электрокардиостимуляция при брадиаритмиях/ Л.А. Бокерия, А.Ш. Ревшвили, К.В. Давтян // Руководство по нарушениям ритма сердца. Под ред. Е.И. Чазова, С.П. Голицына. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 - С. 273-307
2. Бэннет, Д. Сердечные аритмии: практические рекомендации по интерпретации кардиограмм и лечению/ Д. Бэннет; под ред. В.А. Сулимова; пер. с англ. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2010. - 440 с.
3. Гуков, А.О. Результаты измерений амплитуды эндокардиального сигнала из различных отделов правого предсердия на синусовом ритме из фибрилляции предсердий / А.О. Гуков, С.А. Термосесов, А.М. Жданов // Вестник аритмологии. - 1999. - № 13. - С. 16-20
4. Идов, Э.М. Минимизация немотивированной правожелудочковой апикальной электростимуляции сердца посредством переключения режима и оптимизации атриовентрикулярного интервала двухкамерных кардиостимуляторов. / Э.М. Идов, С.В. Молодых, О.В. Беляев // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2010. - № 5. - С. 85-92
5. Клиническая аритмология. /Под ред. А.В. Ардашева. - М.: Медпрактика-М, 2009. - 1220 с.
6. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной аблации и применению имплантируемых антиаритмических устройств. /Под ред. Л.А. Бокерия, А.Ш. Ревшвили, Р.Г. Оганова. - М.: Асконлайн, 2011 - 518 с.
7. Митчелл, Э. Как различные алгоритмы стимуляции предсердий предотвращают предсердные аритмии? /Э. Митчелл, Н. Сулк // Вестник аритмологии. - 2005. - № 38. - С. 40-48.
8. An atlas of radioscopic catheter placement for the electrophysiologist / ed. by M. Casella, A. Dello Russo. - London: Springer Verlag, 2008. - 314 p.
9. Barold, S. Diagnosis of supraventricular tachyarrhythmias by automatic mode-switching algorithms of dual-chamber pacemakers / S. Barold, C. Israel, R. Stroobandt et al. // The fifth decade of cardiac pacing / ed. by S. Barold J. Mugica J. - NY: Blackwell Publishing, 2004. - P. 161-177.
10. Cardiac pacing for the clinician / ed. by F. Kusumoto, N. Goldschlager // NY: Springer Science + Business Media, LLC, 2008. - 744 p.
11. Clinical cardiac pacing, defibrillation and resynchronization therapy / ed. by K. Ellenbogen (et al). - Philadelphia: Elsevier Saunders, 2011. - 1086 p.
12. Driever, R. Vorhoffsondenplatzierung bei Patienten mit Vorhofflimmern / R. Driever, M. Horlitz, M. Mueller et al. // Zentralbl. Chir. - 2003. - Vol.128. - № 4. - P. 273-277.
13. Fyfe, T. Blind atrial pacing for patients with sinus node disease who develop atrial fibrillation during permanent pacemaker implantation / T. Fyfe, P. MacIntyre, J. Robinson et al. // Int. J Cardiol. - 1997. - Vol. 58. - № 2. - P. 188-191.
14. Kindermann, M. Atrial lead implantation during atrial flutter or fibrillation? / M. Kindermann, G. Froelig, M. Berg et al. // PACE. - 1998. - Vol. 21. - №8. - P. 1531-1538.
15. Lelakowski, J. Retrospective analysis of reasons for failure of DDD pacemaker implantation in patients operated on between 1993 and 2005 / J. Lelakowski, J. Majewski, B. Malecka et al. // Cardiol. J. - 2007. - Vol. 14. - № 2. - P. 155-159.
16. Markewitz, A. Jahresbericht 2009 des Deutschen Herzschrittmacher-Registers/ A. Markewitz // Herzschrittmachertherapie & Elektrophysiologie. - 2011. - Vol. 22. - № 4. - P. 259-280
17. Marshall, H. Placement of atrial pacing leads during atrial fibrillation. Feasibility and subsequent lead performance / H. Marshall, H. Griffith, M. Gammage // Europace. - 1999. - Vol. 1. - № 2. - P. 131-134
18. Nielsen, J. A comparison of single-lead atrial pacing with dual-chamber pacing in sick sinus syndrome / J. Nielsen, P. Thomsen, S. Hojberg et al. // Europ. Heart J. - 2011. - Vol.32. - № 3. - P. 686-696
19. Oseroff, O. Pacing in atrial fibrillation: is it still viable? O. Oseroff, G. Iralde, E. Retyk // Current news in cardiology. Proced. Mediter. cardiol. meeting / ed. by M. Gulizia. - Springer-Verlag, 2007. - P. 63-73
20. Pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator. An expert's manual. / ed. by A. Al-Akhmad (et al.). - Minneapolis: Cardiotext Publishing, 2010. - 466 p.
21. Vardas, P. Pacing for prevention of atrial fibrillation: fact or fancy? / P. Vardas, E. Kanoupakis // The fifth decade of cardiac pacing / ed. by S. Barold, J. Mugica. - NY: Blackwell Publishing, 2004. - P. 44-50.
22. Wiegand, U. Atrial lead placement during atrial fibrillation. Is restitution of sinus rhythm required for proper lead function? Feasibility and 12-month functional analysis / U. Wiegand, F. Bode, H. Bonnemeier et al. // PACE. - 2000. - Vol. 23. - № 7. - P. 1144-1149
23. Wolfhard, U. Atrial fibrillatory electrogram measurement allows atrial lead placement in patients who develop atrial fibrillation during permanent dual chamber pacemaker implantation/ U. Wolfhard, H. Eichstaedt, S. Sack et al. // PACE. - 1998. - Vol. 21. - № 11. Pt. II. - P. 2300-2303



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИМПЛАНТАЦИИ ДВУХКАМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ ПРИ ПРОДОЛЖАЮЩЕМСЯ ПАРОКСИЗМЕ ТРЕПЕТАНИЯ И ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

*С.В.Молодых, Э.М.Идов, Н.М.Неминуций, О.В.Беляев*

С целью оценки эффективности и безопасности применения двухкамерной предсердно-желудочковой электростимуляции (ЭКС) сердца у больных, которым имплантацию выполнили на фоне продолжающегося пароксизма наджелудочковой тахикардии (НЖТА) обследовано в 24 больных. В 17 (70,8%) случаях устойчивый пароксизм НЖТА развился спонтанно до поступления больного в операционную, в 7 (29,2%) - приступ тахикардии индуцирован при пассаже эндокардиального электрода в правых отделах сердца. Группу сравнения составили 25 страдающих приступами НЖТА пациентов, случайно выбранных из общего контингента оперированных с постоянной ЭКС, у которых на момент имплантации пароксизма тахикардии не было.

Функцию частотной адаптации активировали у всех ЭКС, оснащенных встроенным сенсором нагрузки. У всех оперированных запрограммировали функцию автоматического обратимого переключения режима стимуляции при начале пароксизма НЖТА. Контрольный осмотр проводили каждые 4 месяца в течение 25,1±2,1 месяцев, рассчитывали долю предсердной и желудочковой ЭКС, бремя НЖТА. Всем оперированным 1-й группы успешно восстановили синусовый ритм (СР). Выявлена коррелятивная связь ( $r=0,78$ ) между величинами амплитуды предсердных потенциалов, зарегистрированных при НЖТА и восстановленном СР. Не отмечено корреляции ( $r=0,2$ ) между амплитудой атриальных потенциалов и пороговой величиной возбуждения предсердий. К 24-му месяцу наблюдения оперированных 1-й и 2-й групп устойчивый СР сохранялся соответственно, в 13 (54,2%) и 12 (48%) случаях, пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (ФП) выявлена в 7 (29,2%) и 11 (44%), персистирующая форма - в 3 (12,4%) и 2 (10%). Постоянная НЖТА развилась по одному случаю в каждой группе (соответственно, 4,2% и 5%). Таким образом ходе имплантации двухкамерного ЭКС у больного с пароксизмом ФП интраоперационное восстановление СР не является обязательным условием; имплантация предсердного электрода может быть успешно выполнена под контролем рентгенологических и электрических критериев. Величина эндокардиальных потенциалов в оптимальном участке имплантации в правом предсердии должна быть не менее 1 мВ; целесообразно использовать биполярные предсердные электроды, предпочтительно оснащенные активной фиксацией и стероидной импрегнацией контактной головки. Ближайшие и среднесрочные результаты применения современных двухкамерных ЭКС, имплантированных при пароксизме НЖТА, являются сопоставимыми с результатами использования аналогичных устройств, имплантацию которых провели при СР.

## OUTCOMES OF DUAL-CHAMBER PACEMAKER IMPLANTATION IN THE COURSE OF ONGOING PAROXYSMS OF ATRIAL FIBRILLATION AND FLUTTER

*S.V. Molodykh, E.M. Idov, N.M. Neminushchy, O.V. Belyaev*

To assess effectiveness and safety of dual-chamber pacing in patients during ongoing paroxysms of supraventricular tachyarrhythmias (SVTA), 24 patients were examined. In 17 cases (70.8%), sustained SVTA paroxysm developed spontaneously before the procedure outside the operating room; in 7 cases (29.2%), the paroxysm of tachycardia was induced during the electrode passage through the right cardiac chambers. The control group consisted of 25 patients with SVTA randomly selected in the general population of operated subjects with permanent pacemakers, in whom no tachycardia paroxysm was revealed by the moment of implantation.

The rate response function was enabled in all pacemakers with the built-in load sensor. In all operated patients, the function of automatic reversible pacing mode switching in the case of the SVTA onset was programmed. Follow-up check-ups were carried out every 4 months within 25.1±2.1 months, the ratio of atrial and ventricular pacing as well as the SVTA burden was calculated. In all operated patients of Group I, the sinus rhythm was successfully recovered. A correlation was found ( $r=0.78$ ) between the atrial potential amplitudes recorded during SVTA and occurrence of the recovered sinus rhythm. No correlation was observed ( $r=0.2$ ) between the amplitude of atrial potentials and the threshold value of atrial excitation. By the 24th month of patients follow-up in Groups I and II, the stable sinus rhythm was documented in 13 cases (54.2%) and 12 cases (48%), respectively; paroxysmal atrial fibrillation, in 7 cases (29.2%) and 11 cases (44%), respectively; and persistent atrial fibrillation, in 3 cases (12.4%) and 2 cases (10%), respectively. Permanent SVTA developed in one case apiece (4.2% and 5%, respectively).

Thus, during implantation of dual-chamber pacemakers in patients with paroxysms of atrial fibrillation, the intra-operational sinus rhythm recovery is not a prerequisite; the atrial electrode implantation can be successfully performed under control of fluoroscopic and electric criteria. The endocardial potentials in the area considered optimal for implantation in the right atrium should be no less than 1 mV; it is worth using bipolar atrial electrodes with active fixation and steroid impregnation of the contact head. Early and intermediate outcomes of implantation of up-to-date dual-chamber pacemakers during SVTA paroxysms are comparable with the results obtained for the similar devices implanted during the sinus rhythm.