

Иванчина А. Е.<sup>1</sup>, Копылов Ф. Ю.<sup>1</sup>, Волкова А. Л.<sup>2</sup>, Самойленко И. В.<sup>1,3</sup>, Сыркин А. Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница №4» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

## КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ АЛГОРИТМОВ МИНИМИЗАЦИИ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ СЛАБОСТИ СИНУСНОГО УЗЛА И АНАМНЕЗОМ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Ключевые слова: синдром слабости синусового узла; фибрилляция предсердий; двухкамерный электрокардиостимулятор; минимизация правожелудочковой стимуляции.

Ссылка для цитирования: Иванчина А. Е., Копылов Ф. Ю., Волкова А. Л., Самойленко И. В., Сыркин А. Л.

Клиническая значимость алгоритмов минимизации правожелудочковой электростимуляции у пациентов с синдромом слабости синусового узла и анамнезом фибрилляции предсердий. Кардиология. 2018;58(8):58–63.

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** Оценка эффективности алгоритмов минимизации правожелудочковой стимуляции (МПЖС) для профилактики прогрессирования фибрилляции предсердий (ФП), снижения частоты госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам и смертности у пациентов с синдромом слабости синусового узла (СССУ) и анамнезом пароксизмальной формы ФП по сравнению со стандартной двухкамерной электростимуляцией (DDDR). **Материалы и методы.** В одноцентровое рандомизированное исследование последовательно включены 74 пациента, имеющих показания к постоянной DDDR по причине СССУ в сочетании с документированной пароксизмальной формой ФП в анамнезе. Пациенты были рандомизированы в группу DDDR (n=36) и группу с активированными алгоритмами МПЖС (n=38). Проверку электрокардиостимулятора осуществляли через 6 мес в течение 1 года после имплантации устройства. Первичная комбинированная конечная точка включала развитие персистирующей формы ФП, госпитализацию по сердечно-сосудистым причинам или смерть от всех причин. **Результаты.** В течение периода наблюдения не выявлено статистически значимых различий в достижении комбинированной конечной точки между группами. Комбинированная конечная точка была зарегистрирована у 10 (27,8%) пациентов из группы DDDR и у 7 (18,4%) пациентов из группы МПЖС (относительный риск 1,29 при 95% доверительном интервале от 0,43 до 3,86; p=0,25). Частота развития персистирующей формы ФП была сопоставима между группами (8,6% в группе DDDR против 5,3% в группе МПЖС; p=0,47). Медиана бремени ФП составила 6,0 (0; 42) мин/сут в группе DDDR, 6,0 (0; 42) мин/сут в группе МПЖС (p=0,67). **Заключение.** Исследование не продемонстрировало преимуществ применения алгоритмов, которые уменьшают «немотивированную» правожелудочковую электростимуляцию у пациентов с СССУ и анамнезом пароксизмальной формы ФП по сравнению со стандартным режимом DDDR.

Ivanchina A. E.<sup>1</sup>, Kopylov F. Ju.<sup>1</sup>, Volkova A. L.<sup>2</sup>, Samojlenko I. V.<sup>1,3</sup>, Syrkin A. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Federal State Institution National Research Center for Preventive Medicine, Moscow, Russia

<sup>3</sup> City clinical hospital №4, Moscow, Russia

## CLINICAL VALUE OF ALGORITHMS OF MINIMIZATION OF RIGHT VENTRICULAR PACING IN PATIENTS WITH SICK SINUS SYNDROME AND HISTORY OF ATRIAL FIBRILLATION

Keywords: sick sinus syndrome; atrial fibrillation; dual-chamber pacemaker; right ventricular pacing minimization.

For citation: Ivanchina A. E., Kopylov F. Ju., Volkova A. L., Samojlenko I. V., Syrkin A. L. Clinical Value of Algorithms of Minimization of Right Ventricular Pacing in Patients With Sick Sinus Syndrome and History of Atrial Fibrillation. Kardiologiya. 2018;58(8):58–63.

### SUMMARY

**Purpose:** to assess effectiveness of algorithms of minimization of right ventricular pacing (MRVP) for prevention of progression of atrial fibrillation (AF), lowering of frequency of hospitalizations due to cardiovascular causes, and mortality in patients with sick sinus syndrome (SSS) and history of paroxysmal AF compared with standard compared with dual-chamber pacing (DDDR). **Materials and methods.** We included in this single-center prospective study 74 consecutive patients with indications to permanent DDDR pacing be-

cause of SSS combined with documented history of paroxysmal AF. Patients were randomized in the groups of DDDR pacing (n=36) and with activated algorithms of MRVP (n=38). Pacemaker check up was made after 6 months during 1 year after device implantation. Primary composite endpoint included development of persistent AF, hospitalization due to cardiovascular causes, and all cause death. *Results.* During follow-up there was no statistically significant difference in achievement of the primary endpoint (27.8 and 18.4% in groups of DDDR pacing and activated algorithms of MRVP respectively (relative risk 1.29% confidence interval 0.43 to 3.86; p=0.25). Rate of development of persistent AF in both groups was comparable (8.6 and 5.3% in DDDR and MRVP groups, respectively; p=0.47). Median AF burden was 6.0 (0;42) and 6.0 (0;42) min/day in DDDR and MRVP groups, respectively (p=0.67). *Conclusion.* Our study failed to demonstrate advantages of the use of algorithms of decreasing “unmotivated” right ventricular pacing over standard regimen of standard DDDR pacing in patients with SSS and history of paroxysmal AF.

У пациентов с синдромом слабости синусового узла (СССУ) для лечения брадикардии может быть использована постоянная двухкамерная (DDDR) или однокамерная предсердная электростимуляция (AAIR) [1]. В то же время вопрос о выборе между режимами DDDR и AAIR остается нерешенным [1, 2].

AAIR обеспечивает нормальную активацию желудочков через систему Гиса–Пуркинье, но не позволяет защитить пациентов с СССУ от потенциального риска развития нарушений атриовентрикулярного (АВ) проведения, что приводит к необходимости имплантации желудочкового электрода таким пациентам [2].

DDDR предупреждает развитие брадикардии по причине АВ-блокад, однако может приводить к «немотивированной» правожелудочковой (ПЖ) электростимуляции с развитием желудочковой диссинхронии. Избыточная ПЖ стимуляция ассоциирована с увеличением риска развития сердечной недостаточности (СН) и фибрилляции предсердий (ФП) [3, 4].

В настоящее время современные двухкамерные электрокардиостимуляторы (ЭКС) оснащены специальными алгоритмами, которые уменьшают «немотивированную» ПЖ электростимуляцию, способствуя собственному АВ-проведению, и тем самым поддерживают физиологическую активацию желудочков.

У пациентов с СССУ применение алгоритмов минимизации ПЖ стимуляции (МПЖС) было связано со снижением риска развития персистирующей формы ФП [4]. Распространенность ФП у пациентов с ЭКС достаточно высока [5]. Тем не менее влияние ПЖ электростимуляции у пациентов с документированной ФП в анамнезе на момент имплантации ЭКС до сих пор остается неясным.

В настоящем исследовании мы хотели оценить эффект ПЖ электростимуляции и алгоритмов МПЖС на прогрессирование ФП, частоту госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам и смертность у пациентов с СССУ и анамнезом пароксизмальной формы ФП.

## Материалы и методы

Данная работа является одноцентровым рандомизированным исследованием. Критериями включения в исследование было наличие показаний к постоянной двухкамерной электрокардиостимуляции по причине СССУ

в сочетании с пароксизмальной формой предсердной тахикардии (ПТ): по крайней мере 1 эпизод ФП или трепетания предсердий (ТП), документированный с помощью электрокардиограммы (ЭКГ) или холтеровского мониторирования ЭКГ. Критериями отказа от включения были АВ-блокада 2-й и 3-й степени, радиочастотная абляция АВ-соединения, персистирующая и постоянная формы ПТ, нестабильная стенокардия, предшествующий инфаркт миокарда (ИМ) в течение 3 мес, застойная СН.

Все пациенты при включении в исследование подписали добровольное информированное согласие на участие. Пациентам были имплантированы двухкамерные ЭКС (табл. 1) с биполярными электродами в ушке правого предсердия и верхушке ПЖ с функцией записи и хранения информации о нарушениях ритма сердца. Кардиостимуляторы, использованные в данном исследовании, имеют высокую чувствительность и специфичность детекции ПТ [6, 7].

Все модели имплантированных ЭКС оснащены алгоритмами МПЖС: Vitatron (ReducedVP+), Medtronic (SearchAV+), StJudeMedical (Ventricular intrinsic preference), Medtronic (Managed Ventricular Pacing).

Алгоритмы ReducedVP+, SearchAV+ и Ventricular intrinsic preference (VIP) работают в режиме DDDR с автоматическим удлинением АВ-интервала до запрограммированных значений, во время которого ожидается собственное сокращение желудочков.

Алгоритм Managed Ventricular Pacing (MVP) функционально работает в режиме AAIR, осуществляя страховочную ПЖ стимуляцию в случае нарушения АВ-проведения.

После имплантации все ЭКС были запрограммированы в режиме стандартной DDDR. Через 1 мес после окончания вводного периода все пациенты были осмотрены для определения исходных параметров и проведения рандомизации. Обязательными требованиями для проведения рандомизации пациентов были соответствие критериям включения в исследование, а также регистрация синусового ритма на момент рандомизации. Пациенты были рандомизированы в группу DDDR и группу МПЖС. В дальнейшем проверку ЭКС осуществляли каждые 6 мес в течение 1 года после имплантации устройства. В ходе визитов сохранялась диагностическая информация из памяти ЭКС об эпизодах высокой предсердной часто-

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика групп наблюдения

Показатель	DDDR (n=36)	МПЖС (n=38)	p
Возраст, годы	74,7±7,1	74,2±5,9	0,76
Мужчины	5 (13,9)	6 (15,4)	0,78
Гипертоническая болезнь	35 (97,2)	37 (94,9)	0,52
Перенесенный инфаркт миокарда	7 (19,4)	6 (15,4)	0,34
Перенесенный инсульт или ТИА	5 (13,9)	6 (15,4)	0,61
Сахарный диабет	3 (8,3)	4 (10,3)	0,53
ХСН I-II ФК по NYHA	4 (11,1)	5 (12,8)	0,86
ФВ ЛЖ, %	61±7,2	61±7,9	0,91
Переднезадний размер левого предсердия, мм	41±5,3	40±5,0	0,33
Заболевания щитовидной железы	16 (48,5)	17 (45,9)	0,46
Интервал PR, мс	185 (160; 200)	190 (160; 200)	0,54
<b>Лекарственная терапия</b>			
Антикоагулянты	27 (75)	31 (79,5)	0,45
Варфарин	9 (25)	19 (48,7)	0,02
НПОАК	18 (50)	12 (30,8)	0,05
Антиагреганты	9 (25)	9 (23,1)	0,45
Антиаритмическая терапия	22 (61,2)	23 (59)	
ААП (I класс)	2 (5,6)	6 (15,4)	0,15
ААП (III класс)	20 (55,6)	17 (43,6)	0,18
БАБ	24 (66,7)	33 (84,6)	0,07
Ингибиторы АПФ (БРА)	31 (86,1)	31 (79,5)	0,31
Статины	20 (55,6)	17 (43,6)	0,18
<b>Модель ЭКС, абс. число</b>			
Adapta DR	10	10	
Sensia DR	2	3	
Vitatron E60 DR	11	4	
Vitatron G70 DR	10	18	
Zephyr XL DR	3	3	

Здесь и в табл. 2: данные представлены в виде M (SD) – среднее (стандартное отклонение) или Me – медиана (25-й процентиль; 75-й процентиль) либо абсолютного числа больных (%), если не указано другое. DDDR – стандартная двухкамерная электростимуляция; МПЖС – минимизация правожелудочковой стимуляции; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; НПОАК – новые пероральные антикоагулянты; ААП – антиаритмические препараты; БАБ – β-адреноблокаторы; БРА – блокаторы рецепторов ангиотензина II; АПФ – ангиотензинпревращающий фермент.

ты (время ФП, количество и длительность эпизодов ПТ), доли предсердной и ПЖ электростимуляции.

В продолжение первых 6 мес на 1-м этапе исследования в обеих группах ЭКС были запрограммированы в стандартном режиме DDDR.

Через 6 мес на 2-м этапе исследования в группе МПЖС были активированы алгоритмы, уменьшающие ПЖ электростимуляцию, тогда как в группе DDDR параметры электростимуляции остались прежними. Алгоритмы детекции ПТ, переключения режима и записи внутрисердечных электрограмм (ВЭГМ) были активированы у всех пациентов. Случаи ПТ подтверждали при просмотре сохраненных ВЭГМ, когда это было возможно.

В начале и в конце исследования всем пациентам проводили эхокардиографическое исследование по стандартному протоколу с измерением переднезаднего размера левого предсердия (ЛП) и фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ); индекс конечного систолического

объема ЛП (иКСО ЛП) оценивали только на последнем визите. Оценку переднезаднего размера ЛП проводили в М-режиме при исследовании из парастернальной позиции по длинной оси ЛЖ. В 2D- (В-) режиме при исследовании из апикальной четырехкамерной позиции определяли объемные показатели: иКСО ЛП, конечный диастолический объем ЛЖ и конечный систолический объем ЛЖ с расчетами ФВ ЛЖ по методу Симпсона [8, 9].

Основной целью данной работы являлась оценка влияния алгоритмов МПЖС по сравнению со стандартной DDDR на комбинированную конечную точку, включавшую госпитализацию по сердечно-сосудистым причинам, смерть от всех причин или развитие персистирующей формы ФП. Госпитализация по сердечно-сосудистым причинам включала госпитализацию вследствие развития наджелудочковых или желудочковых тахикардий, СН, стенокардии, ИМ, инсульта, транзиторной ишемической атаки, тромбоэмболии легочной артерии или других сердечно-

сосудистых осложнений. Персистирующая форма ФП была определена как эпизод ПТ, длящийся как минимум по 22 ч в сутки в течение 7 последовательных дней по данным ЭКС, или регистрация ФП на двух последовательных плановых проверках ЭКС [4, 10, 11]. Вторичные конечные точки включали время до развития персистирующей формы ФП, бремя ФП, доли предсердной и ПЖ электростимуляции, выраженные в процентах, а также ФВ ЛЖ, переднезадний размер ЛП, иКСО ЛП. Бремя ФП определялось как общая продолжительность ПТ, деленная на время наблюдения.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью пакета программ SPSS версия 18.0. Статистический анализ проводили с применением t-теста и теста Вилкоксона. Для сравнения категориальных переменных был использован тест  $\chi^2$ . Данные представлены в виде среднего  $\pm$  стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), медианы и межквартильного размаха – Me (25-й процентиль; 75-й процентиль).

Время до развития комбинированной конечной точки графически представлено методом Каплана–Мейера, оценка достоверности различий кривых выживаемости проведена с помощью теста лог-ранк. С помощью модели пропорциональных интенсивностей Кокса были вычислены отношение риска (ОР) и его доверительные интервалы (ДИ). Различия показателей при  $p < 0,05$  были приняты как статистически значимые.

## Результаты

В исследование были включены 74 пациента, которым в период с ноября 2012 г. по июль 2014 г. в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ГКБ № 4 (Москва) были имплантированы двухкамерные ЭКС. Средний возраст пациентов составил  $74,5 \pm 6,6$  года, 11 (14,9%) были мужчины. Клинико-демографические характеристики пациентов статистически не различались между группами (см. табл. 1). Медиана (25-й процентиль; 75-й процентиль) периода наблюдения составила 11 (10; 12) мес в группе DDDR и 12 (11; 12) мес в группе МПЖС.

Не было выявлено различий в достижении комбинированной конечной точки между группами. Комбинированная конечная точка, включавшая смерть, госпитализацию по сердечно-сосудистым причинам или развитие персистирующей формы ФП, была зарегистрирована у 10 (27,8%) пациентов из группы DDDR и у 7 (18,4%) пациентов из группы МПЖС (ОР 1,29 при 95% ДИ от 0,43 до 3,86;  $p=0,25$ ). На рис. 1 показаны кривые времени до развития комбинированной конечной точки, построенные методом Каплана–Мейера.

Развитие персистирующей формы ФП было зарегистрировано у 5 пациентов – у 3 (8,6%) из группы DDDR и у 2 (5,3%) из группы МПЖС (ОР 1,25 при 95% ДИ

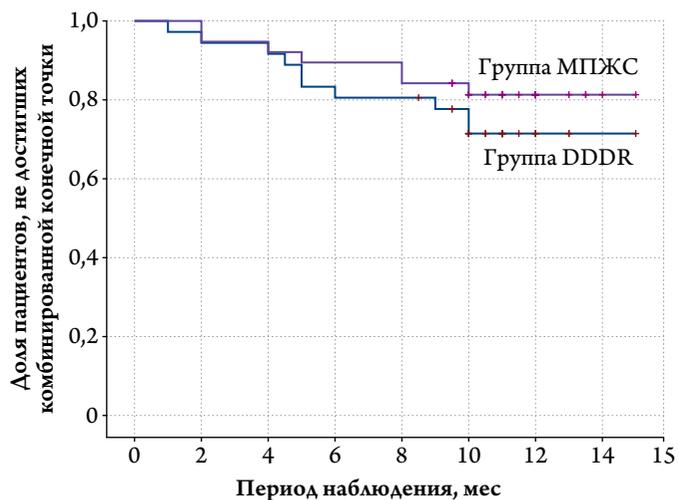


Рис. 1. Кривая времени до развития комбинированной конечной точки.

Метод Каплана–Мейера. DDDR – стандартная двухкамерная электростимуляция; МПЖС – минимизация правожелудочковой стимуляции.

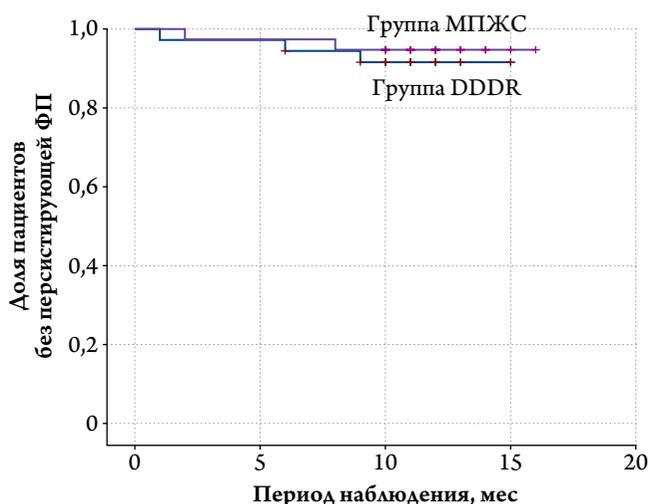


Рис. 2. Кривая времени до развития персистирующей формы ФП.

Метод Каплана–Мейера. DDDR – стандартная двухкамерная электростимуляция; МПЖС – минимизация правожелудочковой стимуляции; ФП – фибрилляция предсердий.

от 0,2 до 7,98;  $p=0,47$ ). На рис. 2 показаны кривые времени до развития персистирующей формы ФП, построенные методом Каплана–Мейера.

В ходе исследования не выявлено различий по бремени ФП между группами. Медиана бремени ФП составила 6,0 (0; 42) мин/сут в группе DDDR и 6,0 (0; 42) мин/сут в группе МПЖС ( $p=0,67$ ).

Различий в медикаментозной, в том числе антиаритмической терапии (ААТ) на этапе включения в исследование между группами не было (см. табл. 1). После имплантации ЭКС ААТ была изменена у 7 (19,4%) пациентов из группы DDDR и у 9 (23,7%) из группы МПЖС ( $p=0,44$ ).

Таблица 2. Основные результаты по вторичным конечным точкам

Показатель	DDDR (n=36)	МПЖС (n=38)	p
Время ФП, мин/сут	6,0 (0; 42)	6,0 (0; 42)	0,67
Доля ПЖ электростимуляции на 2-м этапе	99 (92; 99)	1 (0; 9)	<0,001
Переднезадний размер ЛП, мм	40 (4,1)	40 (4,3)	0,73
иКСОЛП, мл/м <sup>2</sup>	36 (9,4)	36 (9,5)	0,97
ФВ ЛЖ, %	62 (9,5)	60 (5,2)	0,17

ФП – фибрилляция предсердий; ПЖ – правый желудочек; ЛП – левое предсердие; иКСОЛП – индекс конечного систолического объема левого предсердия.

Доля предсердной электростимуляции не различалась между группами в течение всего периода наблюдения. Медиана предсердной электростимуляции на 1-м этапе в группе DDDR составила 66 (54; 86) %, в группе МПЖС – 72 (48; 93) % (p=0,56). Медиана предсердной электростимуляции на 2-м этапе исследования в группе DDDR составила 70 (52; 93) %, в группе МПЖС – 73 (59; 91) % (p=0,48).

Доля ПЖ электростимуляции статистически значимо не различалась между группами на 1-м этапе исследования. Медиана ПЖ электростимуляции в группе DDDR составила 99 (89; 99) %, в группе МПЖС – 99 (92; 99) % (p=0,77).

После активации алгоритмов МПЖС на 2-м этапе исследования медиана ПЖ стимуляции в группе МПЖС была статистически значимо ниже, чем в группе DDDR, – 1 (0; 9) % против 99 (92; 99) % соответственно (p<0,001).

В группе DDDR предсердно-желудочковые интервалы после навязанного предсердного сокращения были запрограммированы на уровне 180 мс, после собственного предсердного сокращения – на уровне 150 мс.

В табл. 2 представлены основные результаты по вторичным конечным точкам.

## Обсуждение

Данная работа не продемонстрировала преимуществ применения алгоритмов, которые уменьшают «немотивированную» ПЖ электростимуляцию, для профилактики прогрессирования ФП, снижения частоты госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам и смертности у пациентов с СССУ и документированной ФП в анамнезе по сравнению со стандартной DDDR. Кроме того, не выявлено неблагоприятного влияния режима DDDR на глобальную сократимость ЛЖ и размер полости ЛП по сравнению с группой МПЖС.

Поиск оптимального режима электрокардиостимуляции у пациентов с СССУ с целью профилактики развития и прогрессирования ФП, а также снижения частоты госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам являлся предметом изучения многих исследователей [1–4, 11, 12].

Анализ результатов исследования SAVE PACE (Search AV Extension and Managed Ventricular Pacing for Promoting

Atrioventricular Conduction) показал снижение риска развития персистирующей формы ФП при использовании двухкамерной электрокардиостимуляции с активированными алгоритмами МПЖС по сравнению с режимом DDDR с короткими АВ-задержками [4]. В настоящем исследовании не выявлено различий между группами по частоте развития персистирующей формы ФП. Данное несоответствие результатов может быть объяснено различиями в популяциях больных. В настоящей работе критерием включения являлось наличие документированной ФП в анамнезе, тогда как в исследовании SAVE PACE доля таких пациентов не превышала 40% [4].

В исследовании DANPACE (The Danish multicenter randomised trial on single lead atrial vs. dual chamber pacing in sick sinus syndrome) сравнивали эффекты режимов AAIR и DDDR. В течение 5-летнего периода наблюдения между группами не выявлено достоверных различий по развитию постоянной формы ФП, однако в группе AAIR получена большая частота пароксизмальной формы ФП по сравнению с таковой в группе DDDR. При подробном анализе был выявлен проаритмический эффект режима AAIR в группе пациентов с удлинением более 180 мс исходным интервалом PQ и увеличением диаметра ЛП. Помимо этого, анализ подгрупп пациентов показал, что частота развития пароксизмальной формы ФП в группе DDDR была статистически значимо ниже, чем в группе AAIR, только в подгруппе пациентов без анамнеза ФП, а в группе пациентов с анамнезом ФП различий не выявлено [1, 12].

В исследовании MINERVA (MINimize Right Ventricular pacing to prevent Atrial fibrillation and heart failure) у пациентов с брадикардией и анамнезом пароксизмальной или персистирующей форм ФП оценивалась эффективность сразу 3 алгоритмов: алгоритмов МПЖС (алгоритм MVP), предсердной превентивной и антитахикардической стимуляции. Снижение бремени ФП и развития постоянной формы ФП наблюдалось лишь в группе пациентов, у которых активировали сразу 3 группы алгоритмов. Применение только алгоритма МПЖС не привело к статистически значимому снижению бремени ФП и развития постоянной формы ФП по сравнению со стандартной DDDR [9].

Эти данные соответствуют полученным нами результатам и позволяют предположить, что режим электрости-

муляции или применение алгоритмов по МПЖС менее важны в отношении дальнейшего прогрессирования ФП в группе пациентов с документированной ФП в анамнезе, и таким образом, имеющим высокий риск прогрессирования данной аритмии. При этом выбор оптимального режима электростимуляции в целях профилактики ФП более важен у пациентов без анамнеза данного нарушения ритма.

В исследованиях DANPACE и SAVE PACE не отмечено преимуществ какого-либо режима электростимуляции или применения алгоритмов МПЖС в снижении общей смертности, а также частоты госпитализаций по причине декомпенсации СН [1, 4]. В исследовании MINERVA снижение смертности, развитие постоянной формы ФП, госпитализаций по поводу сердечно-сосудистых осложнений наблюдалось лишь в группе пациентов, у которых активировали сразу 3 группы алгоритмов, тогда как в группе только МПЖС не было выявлено различий по сравнению со стандартной DDDR [11]. Настоящее исследование также не продемонстрировало преимуществ применения алгоритмов, которые уменьшают «немотивированную» ПЖ стимуляцию, в снижении частоты госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам и смертности у пациентов с СССУ и пароксизмальной формой ФП по сравнению со стандартным режимом DDDR. Таким образом, можно

сделать вывод, что режим электростимуляции не оказывает значительного влияния на выживаемость и частоту госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам у пациентов с СССУ с исходно сохраненной функцией ЛЖ.

## Выводы

У пациентов с синдромом слабости синусного узла и анамнезом пароксизмальной формы фибрилляции предсердий не было выявлено статистически значимых различий в частоте госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам и смертности, а также в прогрессировании фибрилляции предсердий до персистирующей формы между стандартным DDDR-режимом и DDDR-режимом с активацией алгоритмов минимизации правожелудочковой электростимуляции. Кроме того, не было выявлено неблагоприятного влияния избыточной правожелудочковой электростимуляции на глобальную сократимость левого желудочка и размер полости левого предсердия. Таким образом, можно предположить, что пациенты с синдромом слабости синусного узла с сохраненной функцией левого желудочка толерантны к неблагоприятному действию электростимуляции из верхушки правого желудочка. У данной категории пациентов режим электростимуляции в краткосрочном периоде наблюдения не имеет клинической значимости.

## Information about the author:

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Ivanchina Anna E. – post-graduate student.

E-mail: anna.ivanchina@live.com

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G. et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J* 2013;34:2281–2329.
2. Nielsen J. C., Thomsen P. E., Højberg S. et al.; DANPACE Investigators. A comparison of single-lead atrial pacing with dual-chamber pacing in sick sinus syndrome. *Eur Heart J* 2011;32:686–696.
3. Sweeney M. O., Hellkamp A. S., Ellenbogen K. A. et al. Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal baseline QRS duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. *Circulation* 2003;107:2932–2937.
4. Sweeney M. O., Bank A. J., Nsah E. et al. Minimizing ventricular pacing to reduce atrial fibrillation in sinus-node disease. *N Engl J Med* 2007;357:1000–1008.
5. Healey J. S., Connolly S. J., Gold M. R. et al.; ASSERT Investigators. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. *N Engl J Med* 2012;366:120–129.
6. Israel C. W. Analysis of mode switching algorithms in dual chamber pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol* 2002;25:380–393.
7. Purerfellner H., Gillis A. M., Holbrook R. et al. Accuracy of atrial tachyarrhythmia detection in implantable devices with arrhythmia therapies. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004;27:983–992.
8. Lang R. M., Bierig M., Devereux R. B. et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:1440–1463.
9. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:1–39.
10. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D. et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J* 2016;37:2893–2962.
11. Boriani G., Tukkie R., Manolis A. S. et al. Atrial antitachycardia pacing and managed ventricular pacing in bradycardia patients with paroxysmal or persistent atrial tachyarrhythmias: the MINERVA randomized multicentre international trial. *Eur Heart J* 2014;35:2352–2362.
12. Nielsen J. C., Thomsen P. E., Højberg S. et al. Atrial fibrillation in patients with sick sinus syndrome: the association with PQ-interval and percentage of ventricular pacing. *Europace* 2012;14:682–689.

Поступила 07.07.17 (Received 07.07.17)