

*Рубрика: кардиостимуляция*

© Л.А. БОКЕРИЯ, О.Л. БОКЕРИЯ, З.Ф. ФАТУЛАЕВ, С.А. ДОНАКАНЯН, М.Б. БИНИАШВИЛИ,  
Д.Ш. ЖУГИНИСОВ, Ф.С. ГАФУРОВ, 2018

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2018

УДК 616.12-089.843:616.12-008.313.2:616.132.2-089.8-78

DOI: 110.15275/annaritmol.2018.2.7

## ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕННОЙ БИАТРИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ НА ПРОФИЛАКТИКУ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

*Тип статьи: оригинальная статья*

*Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, З.Ф. Фатулаев, С.А. Донаканян, М.Б. Биниашвили,  
Д.Ш. Жугинисов, Ф.С. Гафуров*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН, директор Центра;  
Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр.;  
Фатулаев Замик Фахрудинович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;  
Донаканян Сергей Агванович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;  
Биниашвили Михаил Борисович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;  
Жугинисов Давлет Шарибаевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;  
Гафуров Фуркатджон Собирджонович, аспирант, сердечно-сосудистый хирург, E-mail: furik\_med@mail.ru

**Цель.** Определение превентивной ценности синхронной биатриальной овердрайв-стимуляции в профилактике развития фибрилляции предсердий в раннем периоде после операции коронарного шунтирования, выполненной в условиях искусственного кровообращения.

**Материал и методы.** В исследование включены 90 пациентов после операции коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения. Больные, подходящие по всем критериям включения, рандомизированы в одну из трех групп: без стимуляции (контрольная группа), стимуляции правого предсердия и стимуляции обоих предсердий (биатриальной стимуляции). Электрокардиостимуляция поддерживалась в течение 72 ч в режиме DDD со скоростью на 10 уд/мин выше собственного сердечного ритма. Сердечный ритм непрерывно контролировался в отделении реанимации и интенсивной терапии, а также ежедневно в общей палате. В роли переменных, представляющих интерес, выступали пароксизмы фибрилляции предсердий (наличие или отсутствие) в раннем послеоперационном периоде.

**Результаты.** Частота развития фибрилляции предсердий составила 33,3% в контрольной группе, 16,7% в группе правопредсердной стимуляции (ППС) и 6,7% в группе биатриальной стимуляции (БАС). Статистически достоверными оказались различия между группой БАС и контрольной группой:  $p=0,0082$ . Продолжительность госпитального периода: группа БАС –  $7,27 \pm 1,41$  (от 5,7 до 8,65) сут, группа ППС –  $7,65 \pm 1,28$  (от 6 до 9,4) сут, контрольная группа –  $8,49 \pm 1,68$  (от 7,2 до 9,7) сут ( $p=0,0011$  и  $p=0,05$ ). Многофакторный анализ показал, что БАС является статистически достоверным фактором, снижающим частоту послеоперационной фибрилляции предсердий (ОШ 0,31; 95% ДИ 0,08–0,98;  $p=0,0072$ ).

**Заключение.** Временная стимуляция правого предсердия или стимуляция обоих предсердий после аортокоронарного шунтирования значительно снижает частоту развития послеоперационной фибрилляции предсердий. Многофакторный анализ выявил возраст, ожирение, сахарный диабет и поражение правой коронарной артерии в качестве независимых факторов риска развития послеоперационной ФП.

**Ключевые слова:** аортокоронарное шунтирование; фибрилляция предсердий; профилактика; биатриальная электрокардиостимуляция.

## THE ROLE OF BIATRIAL PACING IN PREVENTION OF ATRIAL FIBRILLATION AFTER CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

L.A. Bockeria, O.L. Bockeria, Z.F. Fatulaev, S.A. Donakanyan, M.B. Biniashvili, D.Sh. Zhuginisov, F.S. Gafurov

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery,  
Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Director of the Center;  
Olga L. Bockeria, Dr. Med. Sc., Corresponding Member of RAS, Chief Researcher;  
Zamik F. Fatulaev, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;  
Sergey A. Donakanyan, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;  
Mikhail B. Biniashvili, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;  
Davlet Sh. Zhuginisov, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;  
Furkatdzhon S. Gafurov, Postgraduate, Cardiovascular Surgeon, E-mail: furik\_med@mail.ru

**Objective.** To evaluate the efficiency of synchronous biatrial stimulation in prevention of atrial fibrillation in early period after coronary artery bypass grafting performed with cardiopulmonary bypass.

**Material and methods.** The study included 90 patients after coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass. Patients eligible for all inclusion criteria were randomized into three groups: non-stimulation (control group), right atrial stimulation, and biatrial stimulation. Pacing was maintained for 72 hours in the DDD mode with a rate 10 beats per minute more than patient's own rhythm. Heart rhythm was continuously monitored in the intensive care unit and daily in the general ward. Paroxysms of atrial fibrillation (presence or absence) in the early postoperative period acted as variables of interest.

**Results.** The incidence of atrial fibrillation was 33.3% in the control group, 16.7% in the right atrial stimulation group, and 6.7% in the biatrial stimulation group. Differences between biatrial stimulation group and control group were statistically reliable:  $p=0,0082$ . Duration of the hospital period: biatrial stimulation group –  $7,27 \pm 1,41$  (from 5.7 to 8.65) days, right atrial stimulation group –  $7,65 \pm 1,28$  (from 6 to 9.4) days, control group –  $8,49 \pm 1,68$  (from 7.2 to 9.7) days ( $p=0,0011$  and  $p=0,05$ ). Multivariate analysis revealed that biatrial stimulation is a statistically significant factor reducing the frequency of postoperative atrial fibrillation (OR 0.31, 95% CI 0.08–0.98,  $p=0,0072$ ).

**Conclusion.** Transient stimulation of the right atrium or stimulation of both atria after coronary artery bypass grafting significantly reduces the frequency of postoperative atrial fibrillation. Multi-factorial analysis revealed age, obesity, diabetes mellitus and lesions of right coronary artery as independent risk factors for postoperative atrial fibrillation.

**Keywords:** coronary artery bypass grafting; atrial fibrillation; prevention; biatrial pacing.

### Введение

Несмотря на прогрессивное развитие практической кардиохирургии и интенсивной терапии, операции на открытом сердце по-прежнему связаны с высокой частотой ранних и отдаленных послеоперационных осложнений, в структуре которых лидирующие позиции занимают нарушения ритма сердца. Так, частота развития пароксизмов фибрилляции предсердий (ФП) после операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) составляет приблизительно 30–50%. В свою очередь, критическим периодом возникновения аритмии являются 2–3-и послеоперационные сутки [1, 2]. Несомненно, что данное осложнение оказывает влияние на ранние послеоперационные результаты, летальность, а также экономические ресурсы стационара [3]. Несмотря на то что послеоперационная фибрилляция предсердий (ПОФП) не является жизнеугрожающим состоянием, ее развитие имеет большое клиническое значение

в послеоперационном периоде. Данная аритмия часто ассоциируется с множеством сопутствующих заболеваний, таких как тромбоэмболические события, гемодинамические нарушения, обострение сердечной и почечной недостаточности и инфекционных заболеваний, и продлевает пребывание пациентов как в отделении реанимации, так и в стационаре [4].

Патогенез ПОФП остается неопределенным и, вероятно, является мультифакториальным. Некоторые авторы полагают, что иницирующий механизм ФП в этой популяции пациентов заключается во множественном повторном входе волны возбуждения (формировании круговой волны возбуждения), распространяющейся по предсердиям, который часто провоцируется предсердной экстрасистолией, возникающей в областях замедления и однонаправленного блока проведения импульса [5, 6].

Несмотря на то что профилактическая терапия  $\beta$ -адреноблокаторами, амиодароном и соталолом способна снизить частоту развития

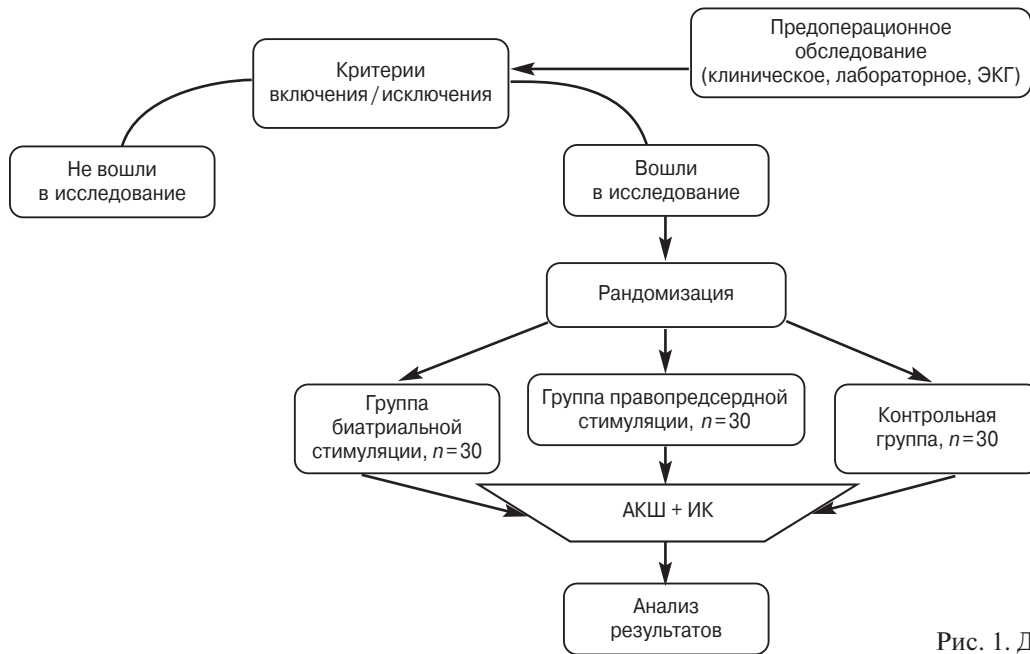


Рис. 1. Дизайн исследования

ПОФП после реваскуляризации миокарда, это состояние остается значимой причиной увеличения длительности пребывания в стационаре [3, 4, 7–11].

Целью данной работы является определение превентивной ценности синхронной биатриальной овердрайв-стимуляции в профилактике развития ФП в раннем периоде после АКШ, выполненного в условиях искусственного кровообращения. Пациенты, перенесшие реваскуляризацию миокарда, могут выступать в роли моделей для оценки влияния профилактической предсердной стимуляции на развитие ФП. Применение данной методики может быть полезным в отношении снижения продолжительности пребывания больных в стационаре и риска сопутствующих заболеваний, ассоциированных с этим видом аритмии [7, 12–15].

### Материал и методы

В период с сентября 2015 г. по сентябрь 2017 г. в Институте кардиохирургии им. Бураковского Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева были отобраны 90 пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца. Критериями включения послужили: показания к плановой операции по изолированной реваскуляризации миокарда, синусовый ритм до операции, информированное согласие в письменном виде. Критерии исключения: наличие ФП или другого вида аритмии в анамнезе, атриовентрикулярная блокада 2 или 3 ст., сину-

совая брадикардия, определенная как частота сердечных сокращений менее 60 уд/мин (без использования средств, влияющих на синусный или атриовентрикулярный узел), сопутствующая клапанная патология, терапия антиаритмическими препаратами (кроме  $\beta$ -адреноблокаторов и блокаторов кальциевых каналов), размер левого предсердия более 5 см и перенесенное открытое кардиохирургическое вмешательство.

Пациенты, подходящие по всем критериям включения, рандомизированы на три группы с помощью выделения из корзины случайным методом:

- 1-я группа – временная биатриальная стимуляция (БАС) в раннем послеоперационном периоде в течение 72 ч ( $n=30$ ; 33,3%);
- 2-я группа – временная правопредсердная стимуляция (ППС) в раннем послеоперационном периоде в течение 72 ч ( $n=30$ ; 33,3%);
- 3-я группа (контрольная) – стандартная послеоперационная (желудочковая) кардиостимуляция ( $n=30$ ; 33,3%) (рис. 1).

Сравнение возрастных показателей, пола, антропометрических данных и исходных сопутствующих кардиальной и экстракардиальной патологий, а также показатель SYNTAX Score не выявило статистически достоверных различий между группами ( $p=0,2031$ ) (табл. 1). Однако у больных группы БАС отмечен более высокий риск операции коронарного шунтирования ( $33,07 \pm 10,1\%$ ) по сравнению с контрольной группой ( $27 \pm 7,4\%$ ),  $p=0,03$ . Исходные эхокардиографические показатели оказались почти

Антропометрические и исходные клинические данные пациентов по группам

Параметр	1-я группа (БАС), n=30	2-я группа (ППС), n=30	3-я группа (контрольная), n=30	p
Возраст, лет	61,5±8,6	63,2±6,5	61,13±7,2	0,759
Рост, см	171,6±7,04	170,5±7,49	171,4±8,3	0,837
Вес, кг	87,7±12,4	83,9±14,5	84,2±13,2	0,706
Индекс массы тела, кг/см <sup>2</sup>	29,5±3,7	28,4±3,6	28,3±3,7	0,813
Мужской/женский пол, n	21/9	23/7	26/4	0,486
Заболевание, n (%)				
гипертоническая болезнь	25 (83,3)	26 (86,7)	27 (90)	0,901
острый инфаркт миокарда	17 (56,7)	18 (60)	17 (56,7)	0,992
ОНМК	1 (3,3)	1 (3,3)	3 (10)	0,638
сахарный диабет	8 (26,7)	4 (13,3)	5 (16,7)	0,596
ХОБЛ	5 (16,7)	5 (16,7)	7 (23,3)	0,901
ХПН	1 (3,3)	0 (0)	1 (3,3)	0,913
курение	9 (30)	10 (33,3)	10 (33,3)	0,991
ЧКВ в анамнезе, n (%)	4 (13,3)	7 (23,3)	5 (16,7)	0,785
SYNTAX Score, баллов	33,07±10,1	30,2±19	27±7,4	0,203
Эхокардиографические показатели				
ФВ ЛЖ, %	56,7±9,5	57,2±5,1	59,2±6,1	0,262
КДО ЛЖ, мл	114±25,1	114±24,6	122±28,2	0,318
размер ЛП, см	4,9±1,1	4,07±0,4	4,1±0,4	0,172

Примечание. БАС – биатриальная стимуляция; ППС – правопредсердная стимуляция; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН – хроническая почечная недостаточность; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка; ЛП – левое предсердие.

идентичными в трех группах, лишь сравнение размера левого предсердия указывает на тенденцию к его пограничному увеличению у больных группы БАС ( $4,9 \pm 1,1$  см) по сравнению с двумя другими группами ( $4,07 \pm 0,4$  и  $4,1 \pm 0,4$  соответственно), тем не менее эта разница не имела статистической достоверности ( $p=0,172$ ).

Послеоперационное ведение больных проводилось в соответствии со стандартами лечения ишемической болезни сердца. Всем пациентам выполнена плановая реваскуляризация миокарда в условиях параллельного нормотермического искусственного кровообращения на работающем сердце с использованием стабилизационной системы Ostorus. При этом у 13 (14,4%) больных шунтировали только переднюю межжелудочковую артерию, у 55 (61,1%) – две коронарные артерии, а у 22 (24,4%) – три артерии. Маммарокоронарное шунтирование выполняли в 65 (72,2%) случаях (рис. 2).

В зависимости от результатов рандомизации помимо двух стандартных правожелудочковых эпикардиальных электродов имплантировали: два электрода к правому предсердию – один из

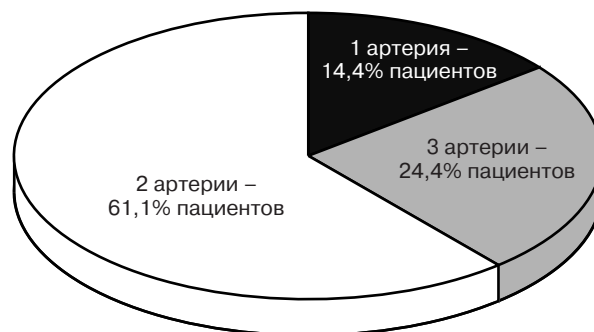


Рис. 2. Распределение пациентов по количеству шунтированных коронарных артерий

них к ушку правого предсердия, а другой в боковой стенке правого предсердия (группа ППС); два электрода к правому предсердию и один электрод в область *sinus transversus pericardii* к крыше левого предсердия на месте прохождения пучка Бахмана (данный электрод не подшивали) (группа БАС) (рис. 3, 4). При этом два правопредсердных электрода носили полюсной характер: первый, имплантируемый к ушку *atrium dextra*, выступал в качестве положительного полюса, второй, имплантируемый к свободной стенке, –

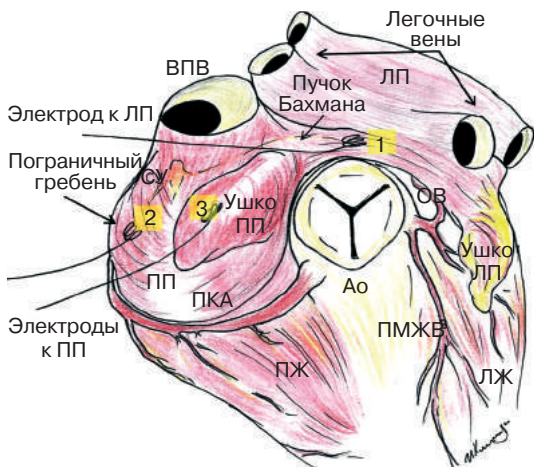


Рис. 3. Схематическое изображение имплантации системы для временной биатриальной электрокардиостимуляции (вид спереди и сверху).

ВПВ – верхняя полая вена; ЛП – левое предсердие; СУ – синусный узел; ПП – правое предсердие; ПКА – правая коронарная артерия; ПЖ – правый желудочек; Ао – аорта; ОВ – оггибающая ветвь; ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь; ЛЖ – левый желудочек

в качестве отрицательного. Левопредсердный электрод использовался в качестве отрицательного полюса. Пациентам контрольной группы предсердные электроды не подшивались.

Концы эпикардиальных электродов выводили через кожу и соединяли с устройством двухкамерного электрокардиостимулятора фирмы Medtronic (США), запрограммированным в соответствии с характеристиками пациентов группы лечения. При этом желудочковые электроды выводились слева от послеоперационной раны, предсердные – справа (маркировались лейкопластырем).

### **Протокол электрокардиостимуляции**

По прибытии пациента в отделение реанимации и интенсивной терапии электроды в группах со стимуляцией подключались к внешнему электрокардиостимулятору. Пороги чувствительности и стимуляции тестировались в операционной до ушивания грудины и ежедневно после операции. Выходная мощность в 2 раза превышала порог стимуляции участка с самым высоким порогом. Чувствительность составляла половину от порога чувствительности участка с самым низким порогом. Стимуляцию поддерживали в течение 72 ч в режиме DDD со скоростью на 10 уд/мин выше собственного сердечного ритма (минимально 80 уд/мин и максимально 110 уд/мин). Стимуляцию прекращали во время приступа ФП или синусовой тахикардии (более 110 уд/мин) и возобновляли после

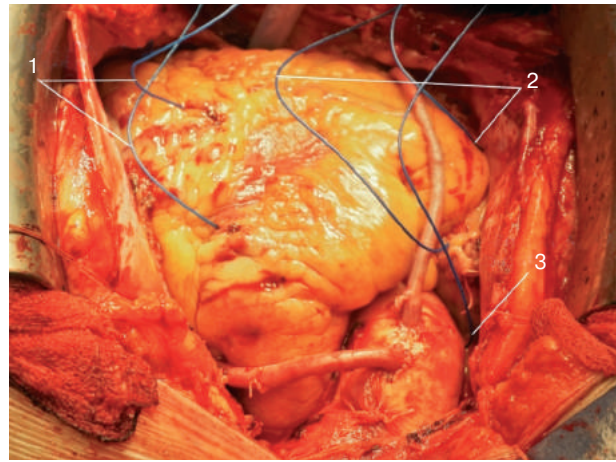


Рис. 4. Интраоперационное фото: фиксированные электроды на эпикардиальной поверхности правого желудочка (1), правого предсердия (2) и левого предсердия (3) на месте прохождения пучка Бахмана (3)

восстановления нормального синусового ритма для завершения 72-часового протокола. В случае потери захвата и/или отсутствия чувствительности анодные и катодные соединения с кардиостимулятором заменяли. Также замену проводили при стимуляции диафрагмального нерва. Все электроды удаляли на 5–6-е сутки после операции.

При переводе из отделения реанимации и палаты интенсивной терапии (ПИТ) в общую палату, обычно через 36–48 ч после операции, осуществляли непрерывный мониторинг электрокардиограммы (ЭКГ) по методу Холтера в течение 1 сут. После перевода пациентов из ПИТ в общую палату ЭКГ записывали только 1 раз в день или в случае возникновения пароксизмов ФП. Больные, у которых развилась ПОФП, получали терапию в соответствии с рекомендациями по лечению данной аритмии.

## **Результаты**

### **Сравнительный анализ интраоперационных данных пациентов**

Всем больным операцию АКШ выполняли доступом через срединную стернотомию, на работающем сердце, в условиях параллельного нормотермического искусственного кровообращения. Анализ не выявил статистически достоверной разницы в количестве шунтированных артерий между группами. Тем не менее в 3-й (контрольной) группе отмечено большее число

Количество шунтированных артерий у пациентов разных групп,  $n$  (%)

Количество шунтов	1-я группа (БАС), $n=30$	2-я группа (ППС), $n=30$	3-я группа (контрольная), $n=30$	$p$
1 артерия	3 (10,0)	5 (16,7)	5 (16,7)	0,866
2 артерии	20 (66,7)	21 (70,0)	14 (46,7)	0,259
3 артерии	7 (23,3)	4 (13,3)	11 (36,6)	0,217

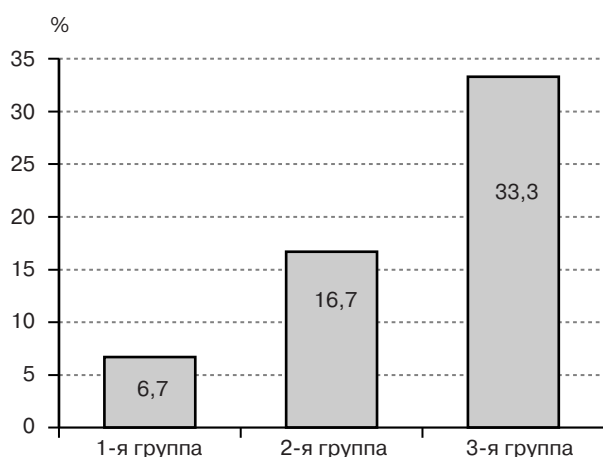


Рис. 5. Развитие фибрилляции предсердий в послеоперационном периоде

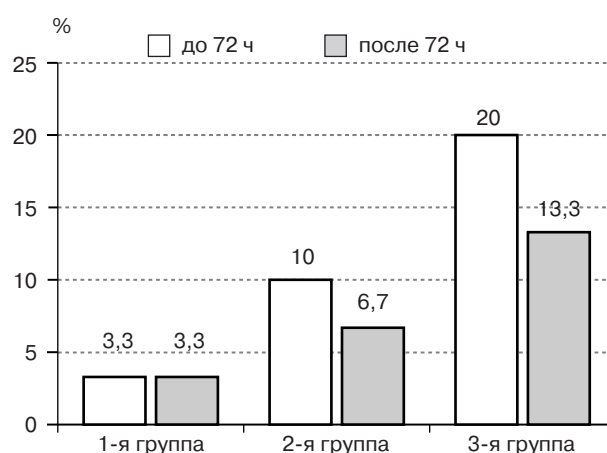


Рис. 6. Время манифестации фибрилляции предсердий в послеоперационном периоде

больных с тремя шунтированными коронарными артериями – 11 (36,6%) против 7 (23,3%) и 4 (13,3%) в 1-й и 2-й группах соответственно ( $p=0,217$ ) (табл. 2). Вместе с тем в 1-й и 2-й группах преобладали пациенты с двумя шунтированными коронарными артериями – 20 (66,7%) и 21 (70%) соответственно против 14 (46,7%) больных в контрольной группе ( $p=0,259$ ).

#### Одномерный и многомерный анализ

Послеоперационная ФП наблюдалась у 17 из 90 (18,9%) пациентов в течение раннего послеоперационного периода. При этом в группе биатриальной стимуляции пароксизм ФП отмечен у 2 (6,7%) больных, в группе ППС – в 5 (16,7%) случаях, в то время как в контрольной группе ПОФП развилась у 10 (33,3%) пациентов ( $p=0,068$ ) (рис. 5). Статистически достоверными оказались различия в частоте встречаемости ПОФП между группой БАС и контрольной группой ( $p=0,008$ ).

По причине того что профилактическую сверхчастотную навязку ритма на предсердиях в лечебных группах проводили в течение 72 ч после операции, немаловажное значение имеет сравнительный анализ времени возникновения аритмии. Так, в группе БАС в первые 72 ч на-

блюдения пароксизм фибрилляции предсердий возник лишь у 1 из 2 пациентов (3,3%). В свою очередь, в группе ППС эпизоды ПОФП в первые 72 ч после вмешательства отмечены у 3 (10%) больных против 2 (6,7%) пациентов, у которых наджелудочковые нарушения ритма сердца манифестировали спустя 72 ч наблюдения. В контрольной группе из 10 (33,3%) больных с пароксизмами ФП у 6 (20%) они возникли в 72-часовой период после вмешательства, а у 4 (13,3%) – спустя 72 ч (рис. 6).

Продолжительность пароксизмов в 1-й группе колебалась от 1 до 8 ( $5 \pm 3,61$ ) ч, во 2-й группе – от 2 до 12 ( $5,17 \pm 3,54$ ) ч, в 3-й группе – от 1 до 13 ( $6,38 \pm 4$ ) ч. Несмотря на отсутствие достоверных отличий по данному показателю, зафиксирована тенденция к увеличению продолжительности ФП в 3-й группе (рис. 7).

Таким образом, свобода от пароксизмов ФП составила 93,3% в группе БАС, 83,3% в группе ППС и 66,7% в контрольной группе (рис. 8).

Средняя доза введенного амиодарона в 1-й группе варьировала от 300 до 1200 ( $750 \pm 630$ ) мг, во 2-й группе составила 1200 мг, в 3-й группе – от 300 до 3000 ( $1320 \pm 666,3$ ) мг ( $p=0,321$ ). Несмотря на отсутствие статистически достоверной разницы между группами, отмечена тенденция

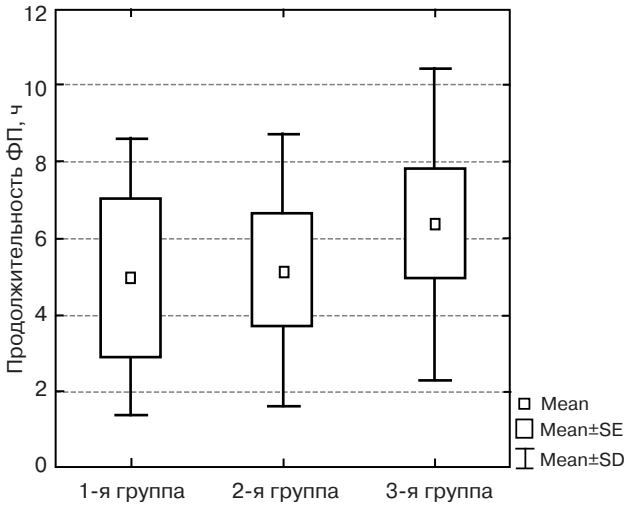


Рис. 7. Продолжительность пароксизмов фибрилляции предсердий

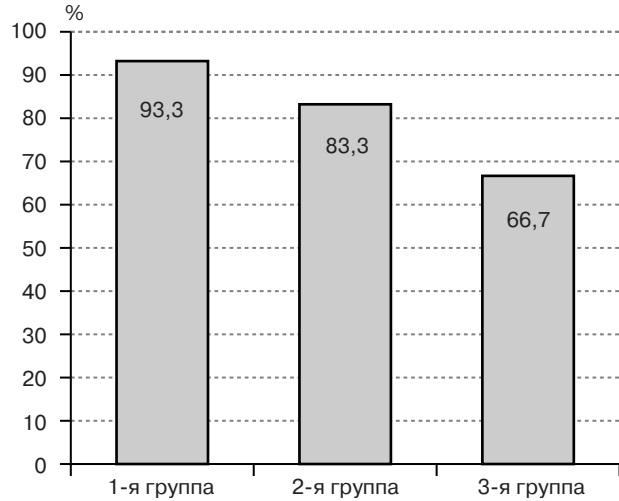


Рис. 8. Свобода от фибрилляции предсердий после операции

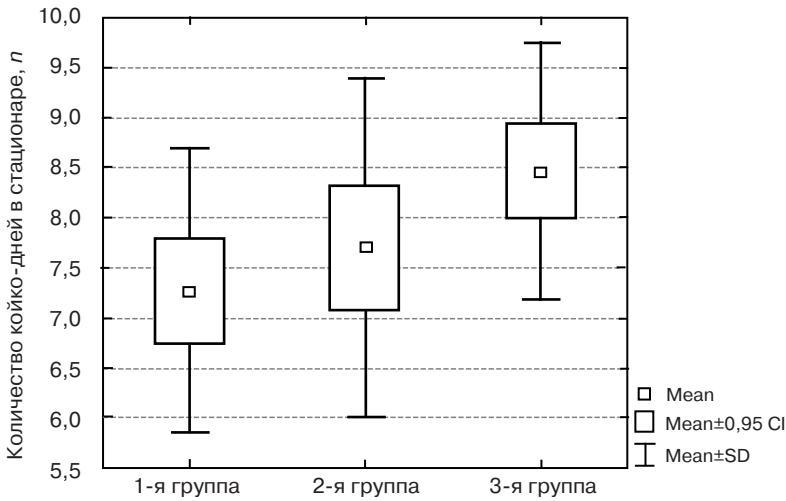


Рис. 9. Продолжительность госпитального периода

Таблица 3

**Ранние послеоперационные осложнения, n (%)**

Осложнения	1-я группа (БАС), n=30	2-я группа (ППС), n=30	3-я группа (контрольная), n=30
Дисфункция шунта	1 (3,3)	–	–
Инфаркт миокарда	1 (3,3)	–	–
ОНМК	–	2 (6,7)	3 (10)
Реторакотомия	1 (3,3)	–	–

к увеличению дозы амиодарона, необходимой для купирования приступа ФП в группе контроля.

Оценка продолжительности госпитального периода: группа БАС – от 5,7 до 8,65 ( $7,27 \pm 1,41$ ) сут; группа ППС – от 6 до 9,4 ( $7,65 \pm 1,28$ ) сут, контрольная группа – от 7,2 до 9,7 ( $8,49 \pm 1,68$ ) сут. Таким образом, в 1-й и 2-й лечебных группах наблюдалось достоверное снижение продолжительности пребывания в стационаре по сравнению с контрольной группой:  $p=0,001$  и  $p=0,05$  соответственно (рис. 9).

Что касается структурных неаритмических осложнений, нами выявлены следующие случаи: дисфункция шунта, потребовавшая его повторного наложения, у 1 пациента в группе БАС; послеоперационный инфаркт миокарда у 1 больного в группе БАС; острое нарушение мозгового кровообращения в 5 случаях (2 – в группе ППС и 3 – в контрольной); кровотечение, потребовавшее реторакотомии, у 1 обследуемого в группе БАС (табл. 3). Следует отметить, что кровотечение, развившееся у 1 пациента из 1-й группы,

**Клиническая характеристика линейной регрессионной модели  
для оценки риска развития фибрилляции предсердий**

Параметр	Коэффициент регрессии $\beta^*$	Стандартная ошибка – of $\beta^*$	Коэффициент регрессии $\beta^*$	Стандартная ошибка – of $\beta^*$	T(12)	p
Биатриальная стимуляция	-0,854	0,179	-0,933	0,196	-4,750	0,0004*
Сахарный диабет	0,345	0,126	0,336	0,122	2,736	0,018*
Ожирение	-0,092	0,019	-0,010	-1,024	-2,564	0,022*
Шунт правой коронарной артерии	-0,173	0,182	-0,180	0,189	-1,995	0,035*
Возраст	0,058	0,195	0,003	0,011	0,300	0,048*
Прием статинов	0,013	0,178	0,012	0,167	2,701	0,122
Инфаркт в анамнезе	-0,270	0,158	-0,252	0,147	-9,738	0,243
Размер левого предсердия	0,204	0,161	0,009	0,007	1,268	0,228
Курение в анамнезе	-0,070	0,140	-0,070	0,140	-0,502	0,624
Прием $\beta$ -адреноблокаторов	0,008	0,175	0,008	0,167	0,050	0,960
Артериальная гипертензия	0,005	0,152	0,006	0,193	0,034	0,972

\* Различия статистически значимы.

не было связано с имплантацией предсердных электродов, источник выявлен в ложе внутренней грудной артерии.

#### **Факторы риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий**

Для определения факторов риска развития послеоперационной ФП мы использовали линейную регрессионную модель (табл. 4). По итогам проведенного анализа выявлено, что биатриальная стимуляция является статистически достоверным фактором, снижающим частоту развития ПОФП ( $p=0,0004$ ). Достоверно также влияние на возникновение ПОФП таких факторов, как возраст более 65 лет ( $p=0,048$ ), ожирение ( $p=0,022$ ), сахарный диабет ( $p=0,018$ ), гемодинамически значимое поражение правой коронарной артерии, потребовавшее ее реваскуляризации ( $p=0,035$ ). В то же время мы не обнаружили прямой зависимости между развитием послеоперационной аритмии и такими критериями, как пол, курение, инфаркт миокарда в анамнезе, артериальная гипертензия, повышенный креатинин до операции, прием  $\beta$ -адреноблокаторов до операции, продолжи-

тельность вмешательства, а также количество наложенных анастомозов и вид использованных кондуитов.

#### **Обсуждение**

Патогенез ПОФП остается неопределенным и, вероятно, является мультифакториальным. Предполагается, что инициирующий механизм развития ФП в этой популяции пациентов заключается во множественном повторном входе волны возбуждения (формировании круговой волны возбуждения), распространяющейся по предсердиям, который часто провоцируется предсердной экстрасистолией, возникающей в областях замедления и однонаправленного блока проведения импульса [5, 6]. Некоторые авторы продемонстрировали влияние этого вида аритмии на клинические и экономические профили [16–19].

Наше исследование отчетливо демонстрирует выраженную зависимость между ФП и более длительным пребыванием в стационаре.

Некоторые препараты, такие как статины,  $\beta$ -адреноблокаторы, соталол и амиодарон, использовались в качестве профилактических средств для снижения частоты развития ФП



после реваскуляризации миокарда. Однако этот метод имеет ограничения из-за побочных эффектов и противопоказаний у некоторых больных, а также из-за того, что лечение необходимо начинать за несколько дней до операции. Несмотря на использование такой схемы, наблюдалась значительная частота развития ПОФП в данной когорте пациентов [3, 6, 9, 10, 20–21].

Постоянная стимуляция пучка Бахмана была предложена в качестве метода предотвращения развития ПОФП, поскольку эта область является потенциальным блоком проводимости и может задействоваться в возникновении аритмии. Стимуляция пучка Бахмана оказывает антифибрилляторные эффекты [22]. Еще одна важная причина выбора данной локации для левопредсердного электрода — это легкий доступ к крыше левого предсердия, не требующий значительных временных затрат.

Опубликовано несколько исследований, посвященных анализу применения различных режимов электрокардиостимуляции и показывающих в целом положительные результаты в отношении снижения частоты развития ФП после реваскуляризации миокарда [7, 12–14, 23, 24]. В нашем исследовании частота встречаемости ПОФП в общей группе наблюдения составила 18,9% (17 пациентов). При этом в группе БАС пароксизм ФП отмечался у 2 (6,7%) больных, в группе ППС — в 5 (16,7%) случаях, в то время как в контрольной группе ПОФП развилась у 10 (33,3%) пациентов ( $p=0,068$ ). Статистически достоверными оказались различия в частоте встречаемости ПОФП между группой БАС (6,7%) и контрольной группой (33,3%),  $p=0,008$ .

Что касается безопасности, то при установке и удалении электродов кардиостимулятора никаких осложнений не отмечено. По данным литературы, осложнения возникали статистически значимо реже по сравнению с группой контроля и наблюдались у пациентов с развившейся ФП [13].

### Заключение

Использование временной БАС у пациентов, которым проводится реваскуляризация миокарда в условиях искусственного кровообращения, статистически значимо снижает частоту развития ФП по сравнению с группой контроля. Наличие аритмии достоверно увеличивает длительность пребывания в стационаре, а возраст, ожирение, сахарный диабет и поражения пра-

вой коронарной артерии являются значимыми предикторами развития ФП после открытых операций на сердце.

### Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

### Библиографический список [References]

1. Меликулов А.Х., Маглакелидзе Д.А. Возможные механизмы и стратегии профилактики фибрилляции предсердий после операций на открытом сердце. *Анналы аритмологии*. 2012; 9 (1): 13–9. [Melikulov A.Kh., Maglakelidze D.A. Possible mechanisms and strategies for preventing atrial fibrillation after off-pump surgeries. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2012; 9 (1): 13–9 (in Russ.).]
2. Бокерия О.Л., Базарсадаева Т.С., Шварц В.А., Ахобеков А.А. Эффективность статинотерапии в профилактике фибрилляции предсердий у пациентов после аортокоронарного шунтирования. *Анналы аритмологии*. 2014; 11 (3): 161–9. DOI: 10.15275/annaritmol.2014.3.4 [Bockeria O.L., Bazarsadaeva T.S., Shvartz V.A., Akhobekov A.A. Efficacy of statin therapy in the prevention of atrial fibrillation in patients after coronary artery bypass grafting. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2014; 11 (3): 161–9 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2014.3.4]
3. Andrews T.C., Reimold S.C., Berlin J.A., Antman E.M. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of randomized control trials. *Circulation*. 1991; 84 (5 Suppl.): III236–44.
4. Бокерия Л.А., Климчук И.Я. Недостаточность митрального клапана у пациентов с фибрилляцией предсердий. Современное состояние проблемы, подход к диагностике и комплексному хирургическому лечению. *Анналы аритмологии*. 2015; 12 (4): 202–14. DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.2 [Bockeria L.A., Klimchuk I.Ya. Mitral regurgitation in patients with atrial fibrillation. Current state of the problem, approaches to diagnosis and complex surgical treatment. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2015; 12 (4): 202–14 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.2]
5. Yadava M., Hughey A.B., Crawford T.C. Postoperative atrial fibrillation: incidence, mechanisms, and clinical correlates. *Heart Failure Clin*. 2016; 12 (2): 299–308. DOI: 10.1016/j.hfc.2015.08.023
6. Blommaert D., Gonzales M., Mucumbitsi J., Gurné O., Evrard P., Buche M. et al. Effective prevention of atrial fibrillation by continuous atrial overdrive pacing after coronary artery bypass surgery. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2000; 35 (6): 1411–5. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)00608-2
7. Archbold R.A., Schilling R.J. Atrial pacing for the prevention of atrial fibrillation after coronary bypass graft surgery: a review of the literature. *Heart*. 2004; 90 (2): 129–33. DOI: 10.1136/hrt.2003.015412
8. Bessissow A., Khan J., Devereaux P.J., Alvarez-Garcia J., Alonso-Coello P. Postoperative atrial fibrillation in non-cardiac and cardiac surgery: an overview. *J. Thromb. Haemost*. 2015; 13 (Suppl. 1): S304–12. DOI: 10.1111/jth.12974
9. Kowey P.R., Taylor J.E., Rials S.L., Marinchak R.A. Meta-analysis of the effectiveness of prophylactic drug therapy in preventing supraventricular arrhythmia early after coronary artery bypass grafting. *Am. J. Cardiol*. 1992; 69 (9): 963–5. DOI: 10.1016/0002-9149(92)90802-6
10. Akbarzadeh F., Kazemi-Arbat B., Golmohammadi A., Pourafkari L. Batrial pacing vs. intravenous amiodarone in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Pak. J. Biol. Sci*. 2009; 12 (19): 1325–9. DOI: 10.3923/pjbs.2009.1325.1329
11. Crystal E., Connolly S.J., Sleik K., Ginger T.J., Yusuf S. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: a meta-analysis. *Circulation*. 2002; 106 (1): 75–80. DOI: 10.1161/01.cir.0000021113.44111.3e
12. Гуков А.О., Жданов А.М., Губин Д.К. Возможности постоянной кардиостимуляции в профилактике фибрилляции

- и трепетания предсердий. *Вестник аритмологии*. 2000; 16: 78–84.
- [Gukov A.O., Zhdanov A.M., Gubin D.K. The possibility of permanent pacing in prevention of atrial fibrillation and flutter. *Vestnik Aritmologii (Journal of Arrhythmology)*. 2000; 16: 78–84 (in Russ.).]
13. Levy T., Fotopoulos G., Walker S., Rex S., Octave M., Paul V., Amrani M. Randomized controlled study investigating the effect of biatrial pacing in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2000; 102 (12): 1382–7. DOI: 10.1161/01.cir.102.12.1382
  14. Daoud E.G., Dabir R., Archambeau M., Morady F., Strickberger A.S. Randomized, double-blind trial of simultaneous right and left atrial epicardial pacing for prevention of post-open heart surgery atrial fibrillation. *Circulation*. 2000; 102 (7): 761–5. DOI: 10.1161/01.cir.102.7.761
  15. Fan K., Lee K., Lau C.P. Mechanisms of biatrial pacing for prevention of postoperative atrial fibrillation – insights from a clinical trial. *Card. Electrophysiol. Rev.* 2003; 7 (2): 147–53.
  16. Eslami M., Mirkhani H.S., Sanatkar M., Bayat H., Sattarzadeh R., Mirhoseini M. Role of biatrial pacing in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Indian Pacing Electrophysiol. J.* 2005; 5 (1): 5–11.
  17. Silva F.M., Milani R., Prêcoma D., Guimarães M., Moutinho J.A., Barboza L. et al. Influence of external temporary biatrial pacing on the prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass without extracorporeal circulation. *Arq. Bras. Cardiol.* 2008; 90 (2): 80–5. DOI: 10.1590/s0066-782x2008000200003
  18. Бокерия Л.А., Шенгелия Л.Д. Изменения в сердце при фибрилляции предсердий. Часть I. Кардиопатия фибрилляции предсердий. Новые дилеммы и старые проблемы. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (3): 138–47. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.3.2  
[Bockeria L.A., Shengeliya L.D. Changes in the heart associated with atrial fibrillation. Part I. Cardiopathy of atrial fibrillation: new dilemmas and old problems. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2016; 13 (3): 138–47 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2016.3.2]
  19. Upshaw C.B. Jr. Hemodynamic changes after cardioversion of chronic atrial fibrillation. *Arch. Intern. Med.* 1997; 157 (10): 1070–6. DOI: 10.1001/archinte.157.10.1070
  20. Arsenault K.A., Yusuf A.M., Crystal E., Healey J.S., Morillo C.A., Nair G.M., Whitlock R.P. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013; 1: CD003611. DOI: 10.1002/14651858.CD003611.pub3
  21. Saltman A.E. Is it time to choose amiodarone for postoperative atrial fibrillation? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003; 125 (6): 1202–3. DOI: 10.1016/s0022-5223(03)00224-1
  22. Колесников В.Н., Иваненко А.С., Краснов А.Ю., Булгакова Н.Е., Кокорин В.А., Ягода А.В., Боева О.И. Впервые возникшая фибрилляция предсердий в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования: моделирование риска. *Креативная кардиология*. 2017; 11 (2): 118–28. DOI: 10.24022/1997-3187-2017-11-2-118-128  
[Kolesnikov V.N., Ivanenko A.S., Krasnov A.Yu., Bulgakova N.E., Kokorin V.A., Yagoda A.V., Boeva O.I. New-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: risk prediction model. *Creative Cardiology*. 2017; 11 (2): 118–28 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2017-11-2-118-128]
  23. Бокерия О.Л., Сергеев А.В. Современное состояние проблемы однокамерной предсердной и двухкамерной электрокардиостимуляции у пациентов с синдромом слабости синусного узла. *Анналы аритмологии*. 2012; 9 (3): 13–21.  
[Bockeria O.L., Sergeev A.V. Current state of the problem of atrial single chamber and two-chamber pacing in patients with sinus node weakness syndrome. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2012; 9 (3): 13–21 (in Russ.).]
  24. Rubaj A., Ruciński P., Kutarski A., Dąbrowska-Kugacka A., Oleśczak K., Zimon B. et al. Cardiac hemodynamics and proinflammatory cytokines during biatrial and right atrial appendage pacing in patients with interatrial block. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2013; 37 (2): 147–54. DOI: 10.1007/s10840-013-9792-8

Поступила 04.06.2018

Принята к печати 22.06.2018