

*Рубрика: хирургическая аритмология*

© М.А. СОКОЛЬСКАЯ, В.А. ШВАРЦ, А.Ю. ИСПИРЯН, А.Д. ПЕТРОСЯН, И.Д. ПАСХАЛОВ,  
А.А. АБГАРЯН, М.Л. АЛЕКСАНДРОВА, О.Л. БОКЕРИЯ, Л.А. БОКЕРИЯ, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.126.52-089.844-06:616.125-008.318]-07

DOI: 10.15275/annaritmol.2020.4.1

## ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С АОРТАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

*Тип статьи: оригинальная статья*

*М.А. Сокольская, В.А. Шварц, А.Ю. Испирян, А.Д. Петросян, И.Д. Пасхалов,  
А.А. Абгарян, М.Л. Александрова, О.Л. Бокерия, Л.А. Бокерия*

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

Сокольская Мария Александровна, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-6037-1327, e-mail: sokolskayam@mail.ru

Шварц Владимир Александрович, доктор мед. наук, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-8931-0376

Испирян Артак Юрьевич, мл. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-6830-0411

Петросян Андрей Давидович, мл. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-0001-0693

Пасхалов Иракий Дмитриевич, сердечно-сосудистый хирург

Абгарян Анна Арменовна, ординатор

Александрова Марина Леонидовна, мл. науч. сотр., кардиолог

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН, президент;

orcid.org/0000-0002-6180-2619

**Цель.** Изучить частоту развития послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП) и определить предикторы ее возникновения после протезирования аортального клапана у пациентов с аортальной недостаточностью.

**Материал и методы.** Изучены данные пациентов с аортальной недостаточностью, прооперированных в отделении хирургического лечения интерактивной патологии с 2013 по 2018 г. Не включались в исследование больные, у которых исходно имелись различные нарушения ритма сердца (фибрилляция/трепетание предсердий, наджелудочковая тахикардия, синдром слабости синусового узла и т. д.), кардиомиопатии, имплантированный электрокардиостимулятор. В итоге в исследование вошли 110 пациентов в возрасте в среднем  $46 \pm 15$  лет, из них мужчин было 84%. Для выявления пороговых значений количественных параметров, которые могли быть ассоциированы с развитием ПОФП, применялся ROC-анализ. Полученные статистически значимые бинарные показатели были использованы для построения многофакторной логистической регрессионной модели для прогнозирования риска развития ПОФП.

**Результаты.** Частота ПОФП составила 12,7% (14 человек). Пациенты в группе с ПОФП были статистически значимо старше ( $p = 0,023$ ), у них чаще отмечался сахарный диабет ( $p = 0,042$ ), и они имели большие индекс массы тела (ИМТ) ( $p = 0,023$ ) и конечный диастолический размер левого желудочка (КДР) ( $p = 0,036$ ) относительно группы без ПОФП. По интраоперационным данным: в группе с ПОФП длительное было искусственное кровообращение – 147 (127; 203) мин против 131 (111; 155) мин ( $p = 0,026$ ) в группе без ПОФП и время пережатия аорты – 72 (60; 89) мин против 60 (52; 70) мин ( $p = 0,030$ ) соответственно. Группа с ПОФП статистически значимо отличалась по продолжительности пребывания в ОРИТ и летальности: так, 43% пациентов с ПОФП находились в ОРИТ более 2 сут, а летальность в этой группе составила 14,3% против 0% в группе без

ФП ( $p < 0,001$ ). Также развитие ПОФП удлиняло срок послеоперационного пребывания в стационаре: 9 (7; 18) дней против 7 (6; 8) дней соответственно ( $p = 0,018$ ). При ROC-анализе были получены следующие статистически значимые пороговые значения (точки «cut-off»): возраст старше 52 лет –  $AUC = 0,688$ ,  $p = 0,001$ ; ИМТ более  $25,5 \text{ кг/м}^2$  –  $AUC = 0,669$ ,  $p = 0,035$ ; КДР более 7,3 см –  $AUC = 0,680$ ,  $p = 0,040$ . Была получена статистически значимая (Chi-square = 29,221;  $p < 0,001$ ) многофакторная логистическая регрессионная модель, в которой три параметра – возраст старше 52 лет, ИМТ более  $25,5 \text{ кг/м}^2$  и КДР более 7,3 см – являлись статистически значимыми предикторами развития ПОФП. При расчете коэффициента увеличения вероятности развития ПОФП у пациентов с аортальной недостаточностью было установлено, что возраст старше 52 лет увеличивал вероятность развития ПОФП в 10 раз, ИМТ более  $25,5 \text{ кг/м}^2$  – в 13 раз, КДР более 7,3 см – в 17,7 раза.

**Заключение.** Частота развития ПОФП у пациентов с аортальной недостаточностью составила 12,7%. Исходными предикторами развития ПОФП у этих пациентов являлись: возраст старше 52 лет, ИМТ более  $25,5 \text{ кг/м}^2$  и конечный диастолический размер левого желудочка более 7,3 см.

**Ключевые слова:** аортальная недостаточность, послеоперационная фибрилляция предсердий, предикторы развития послеоперационной фибрилляции предсердий, протезирование аортального клапана.

## PREDICTORS OF POSTOPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION AFTER AORTIC VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH AORTIC INSUFFICIENCY

M.A. Sokol'skaya, V.A. Shvartz, A.Yu. Ispiryanyan, A.D. Petrosyan, I.D. Paskhalov,  
A.A. Abgaryan, M.L. Aleksandrova, O.L. Bockeria, L.A. Bockeria

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

Mariya A. Sokol'skaya, Cand. Med. Sc., Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-6037-1327,  
e-mail: sokolskayam@mail.ru

Vladimir A. Shvartz, Dr. Med. Sc., Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-8931-0376

Artak Yu. Ispiryanyan, Junior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-6830-0411

Andrey D. Petrosyan, Junior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-0001-0693

Irakli D. Paskhalov, Cardiovascular Surgeon

Anna A. Abgaryan, Resident Physician

Marina L. Aleksandrova, Junior Researcher, Cardiologist

Ol'ga L. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of RAS; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, President; orcid.org/0000-0002-6180-2619

**Objective.** To study the frequency of postoperative atrial fibrillation (POAF) and determine the predictors of its development after aortic valve replacement in patients with aortic insufficiency.

**Material and methods.** The results of surgical treatment of 110 patients with aortic insufficiency that was carried out on the basis of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery during the period from 2013–2018 were studied. Patients with baseline heart rhythm disturbances (AF, SVT, SSS, VT, etc.), cardiomyopathies, pacemakers were excluded. Mean age  $46 \pm 15$  years, men – 84%. We used ROC analysis for cut-off values among various parameters that could be associated with the development of POAF. The obtained statistically significant binary indicators were used to construct a multivariate logistic regression model to predict the risk of POAF development.

**Results.** The frequency of POAF was 12.7% (14 patients). The group with POAF was statistically significantly older ( $p = 0.023$ ), had a higher body mass index (BMI) ( $p = 0.023$ ), diabetes mellitus ( $p = 0.042$ ), as well as a larger end-diastolic left ventricular size (LVEDD) ( $p = 0.036$ ) relative to the group without POAF. According to intraoperative data: the artificial circulation was longer in the group with POAF – 147 (127; 203) min versus 131 (111; 155) min ( $p = 0.026$ ) in the group without POAF, and the time of aortic clamping was – 72 (60; 89) min versus 60 (52; 70) min ( $p = 0.030$ ). The group with POAF was statistically significantly different in terms of the frequency of delay in the ICU and mortality: 43% of patients with POAF were in the ICU for more than 2 days, mortality in the group with POAF was 14.3% versus 0% in the group without AF ( $p < 0.001$ ). Also, the development of POAF prolonged the postoperative stay in the hospital: 9 (7; 18) days in the group with POAF versus 7 (6; 8) days in the group without POAF ( $p = 0.018$ ). The ROC analysis yielded the following statistically significant cut-off values: age  $> 52$  years –  $AUC = 0.688$ ,  $p = 0.001$ ; BMI  $> 25.5 \text{ kg/м}^2$  –  $AUC = 0.669$ ,  $p = 0.035$ , EDS  $> 7.3 \text{ cm}$  –  $AUC = 0.680$ ,  $p = 0.040$ . A statistically

significant ( $\text{Chi-square} = 29.221$ ;  $p < 0.001$ ) multivariate logistic regression model was obtained, in which 3 parameters: age  $> 52$  years,  $\text{BMI} > 25.5 \text{ kg/m}^2$  and  $\text{LVEDD} > 7.3 \text{ cm}$  were statistically significant predictors of POAF development. When calculating the coefficient of increasing the risk of POAF developing in patients with aortic insufficiency, we found that age over 52 years increased such risk by 10 times,  $\text{BMI} > 25.5 \text{ kg/m}^2$  by 13 times,  $\text{LVEDD} > 7.3 \text{ cm}$  by 17.7 times.

**Conclusion.** The frequency of POAF in patients with aortic insufficiency was 12.7%. The initial predictors of POAF in these patients were: age over 52 years, BMI over  $25.5 \text{ kg/m}^2$ , and end-diastolic left ventricular size over 7.3 cm.

**Keywords:** aortic regurgitation, postoperative atrial fibrillation, predictors of postoperative atrial fibrillation.

## Введение

Пороки аортального клапана являются одной из наиболее распространенных кардиальных патологий и составляют около 43–45% от общего числа заболеваний клапанов сердца [1]. Доля аортальной регургитации (АР) в структуре аортальных пороков – около 5%. Частота встречаемости увеличивается с возрастом, однако после шестого десятилетия жизни она начинает уменьшаться. Этот показатель может быть искусственно занижен, так как до 75% пациентов со стенозом аортального клапана могут иметь некоторую степень регургитации, которая остается незарегистрированной [2].

Вследствие расслоения аорты, инфекционного эндокардита или травмы чаще развивается острая тяжелая аортальная недостаточность. Данная патология в большинстве случаев требует экстренного хирургического вмешательства. Причинами хронической аортальной недостаточности чаще всего являются врожденные пороки развития створок аортального клапана, аномалии восходящего отдела аорты и геометрии ее корня [2, 3]. Идиопатическое расширение аорты, инфекционные и ревматические эндокардиты, травматические повреждения клапана, ряд болезней соединительной ткани также приводят к развитию хронической АР. В этих случаях болезнь чаще имеет длительное бессимптомное течение, развивается скрытая и постепенная дилатация, а затем и гипертрофия миокарда левого желудочка. Сократимость ЛЖ снижается, что приводит к развитию стойкой систолической дисфункции [4, 5].

При хронической АР решение о хирургической коррекции принимается после проведения клинического и инструментального обследования. Согласно рекомендациям ESC/EACTS 2017 г. по лечению клапанной болезни сердца, всем пациентам с клиническими симптомами сердечной недостаточности показано хирургическое лечение порока, так как без операции у них

наблюдается значительное увеличение смертности по сравнению с общей популяцией [3].

Своевременное хирургическое лечение порока необходимо для предотвращения развития необратимых изменений миокарда левого желудочка и обеспечения оптимальных долгосрочных результатов в отношении смертности и заболеваемости. Для достижения этих целей некоторым пациентам может потребоваться хирургическое вмешательство еще до появления симптомов заболевания [3, 6].

Несмотря на совершенствование кардиохирургических методик, после операции на открытом сердце сохраняется определенный риск развития нелетальных и летальных осложнений. Одним из самых частых осложнений является послеоперационная фибрилляция предсердий (ПОФП). Частота ее возникновения колеблется, по данным литературы, от 10 до 65% и зависит от типа хирургического вмешательства [7–9]. Так, в случае проведения операции на клапанах ПОФП развивается в среднем с частотой 30–50% случаев [10–12]. Это осложнение сопряжено с высоким риском развития инсульта, тромбоэмболических осложнений и летального исхода, кроме того, увеличиваются койко-день и финансовые затраты на пациента [13, 14]. Наиболее часто ПОФП возникает на 2–4-й день после операции, а пик приходится на 2-е сутки [8, 9, 15, 16]. Большинство эпизодов ПОФП (более 90%) разрешается в течение 4–6 нед после хирургического вмешательства [14, 17].

Безусловно, ПОФП является многофакторным осложнением при открытых кардиохирургических вмешательствах. Ее этиология и патогенез изучены в целом ряде исследований. Было показано, что к развитию ПОФП предрасполагают следующие факторы: возраст, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), сниженная насосная функция ЛЖ, дилатация левого предсердия, вмешательство на клапане, снижение скорости клубочковой фильтрации, экстренность операции, дооперационное использова-

ние внутриаортального баллона [12, 14, 16, 18–20]. Ожирение и сопутствующая коморбидная патология являются независимыми факторами риска развития ФП как в общей популяции, так и после кардиохирургических вмешательств [7, 14, 21–24]. Искусственное кровообращение и кардиоплегия также вносят свой значимый вклад в частоту развития ПОФП [10, 12, 15, 25].

Стратификация периоперационных факторов риска развития ПОФП в группе больных кардиохирургического профиля представляет собой актуальную задачу. Это необходимо для правильного определения тактики пери- и послеоперационного ведения пациентов и своевременной профилактики развития осложнений [18, 26, 27].

Цель нашего исследования – изучить частоту возникновения ПОФП и определить предикторы ее развития после протезирования аортального клапана у пациентов с аортальной недостаточностью.

## Материал и методы

В ретроспективное когортное исследование включены пациенты с аортальной недостаточностью, которым было выполнено протезирование аортального клапана в отделении хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в период с 2013 по 2018 г. Из исследования были исключены пациенты, имевшие исходно нарушения ритма сердца, в том числе фибрилляцию/трепетание предсердий, наджелудочковую тахикардию, синдром слабости синусового узла, желудочковые нарушения ритма, имплантированные электрокардиостимулятор, кардиовертер-дефибриллятор. Таким образом, в исследование вошли 110 пациентов в возрасте в среднем  $46 \pm 15$  лет, из них мужчин было 84%. В таблице 1 представлена клиническая характеристика пациентов.

В таблице 2 представлены эхокардиографические данные пациентов. Большая часть больных ( $n=105$ ) имели выраженную недостаточность аортального клапана 3–4 ст. и большие размеры полости ЛЖ: показатель КДО составил 216 (186; 263) мл, КСО – 83 (64; 116) мл, КДР – 6,6 (6; 7,1) см, КСР – 4,3 (3,8; 4,9) см.

Медикаментозная терапия до операции была представлена следующими группами препаратов: 37% пациентов принимали бета-блокаторы, 29% – ингибиторы АПФ, 24% – калийсберегающие диуретики, 20% – петлевые диуретики,

13% – статины, 9% – блокаторы кальциевых каналов.

В 14,6% случаев в дополнение к аортальному протезированию было выполнено вмешательство на МК и у 14 (12,7%) пациентов – на ТК. Сочетанные операции протезирования АК и АКШ проведены 6,4% пациентов. В таблице 3 представлена структура оперативных вмешательств у пациентов с аортальной недостаточностью.

**Операционный этап.** Все операции были выполнены в условиях искусственного кровообращения (ИК), гипотермии ( $28^\circ\text{C}$  per rectum) и фармакоолодовой кардиоплегии. Кардиоплегия осуществлялась ретроградно, через коронарный синус. После восстановления герметичности

Таблица 1

### Клинико-инструментальная и лабораторная характеристика пациентов ( $n = 110$ )

Параметр	Значение
Возраст, лет	$46 \pm 15$
Пол	
мужской, n (%)	92 (84)
женский, n (%)	18 (16)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$26 \pm 3,9$
АГ, n (%)	84 (76)
Курение, n (%)	10 (9)
ИБС, n (%)	30 (27)
Перенесенный ИМ, n (%)	8 (7,3)
Перенесенный МИ, n (%)	2 (2)
ХСН I–II ФК, n (%)	39 (35)
ХСН III–IV ФК, n (%)	71 (65)
ДМПП, %	< 1
ДМЖП, n (%)	4 (3,6)
ВПС АК, n (%)	55 (50)
ППС АК, n (%)	55 (50)
Недостаточность МК 3–4 ст., n (%)	13 (12)
Недостаточность ТК 3–4 ст., n (%)	2 (2)
СД, n (%)	2 (2)
ХОБЛ, %	< 1
ХБП, n (%)	4 (3,6)

Примечание. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения  $M \pm SD$  или медианы  $Me$  и интерквартильного диапазона  $Me$  (Q1; Q3), а также в виде абсолютного числа –  $n$  и долей, выраженных в процентах (%).

ИМТ – индекс массы тела; АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда; МИ – мозговой инсульт; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ДМПП/ДМЖП – дефект межпредсердной/межжелудочковой перегородки; ВПС – врожденный порок сердца; АК – аортальный клапан; ППС – приобретенный порок сердца; МК – митральный клапан; ТК – трехстворчатый клапан; СД – сахарный диабет; ХБП – хроническая болезнь почек; ФК – функциональный класс.

Таблица 2

**Эхокардиографические показатели пациентов с недостаточностью АК (n = 110)**

Параметр	Значение
Недостаточность АК, ст.	3 (3; 3)
Недостаточность АК 2 ст., n (%)	5 (5)
Недостаточность АК 3 ст., n (%)	86 (78)
Недостаточность АК 4 ст., n (%)	19 (17)
Фиброзное кольцо АК, мм	27 ± 3,5
ФВ ЛЖ, %	60 ± 8,4
КДР, см	6,6 (6; 7,1)
КСР, см	4,3 (3,8; 4,9)
КДО, мл	216 (186; 263)
КСО, мл	83 (64; 116)
Объем ЛП, мл	102 (73; 131)

Примечание. ФВ – фракция выброса; КДР/КСР – конечный диастолический/систолический размер; КДО/КСО – конечный диастолический/систолический объем.

камер сердца начинали согревание тела пациента до 36,6 °C per rectum.

В случаях сочетанного вмешательства с АКШ после получения кондуитов в необходимом количестве начинали ИК, выполняли протезирование аортального клапана по описанной методике, после чего, восстановив целостность аорты, восстанавливали сердечную деятельность. На работающем сердце, в условиях ИК, на так называемой «параллельной перфузии» проводилась реваскуляризация миокарда – шунтирование целевых коронарных артерий – путем наложения дистального анастомоза, а затем на пристеночно отжатой аорте, формировали проксимальные анастомозы. Контроль качества сформированных анастомозов осуществлялся посредством интраоперационной шунтографии, что позволяло своевременно скорректировать выявленные дефекты формирования анастомозов.

Пластика ТК выполнялась по методике De Vega. При коррекции МК использовали либо шовную аннулопластику клапана, либо (при невозможности пластики) протезирование механическим протезом.

**Статистический анализ.** Данные представлены в виде среднего (M) и стандартного отклонения (SD) в случае нормального распределения или медианы и интерквартильного диапазона – Me (Q1; Q3) при распределении, отличном от нормального.

Использованы программные пакеты Statistica 10 (Statsoft, USA), Microsoft Office Excel, MedCalc (MedCalc Software Ltd, Belgium).

Таблица 3

**Структура оперативных вмешательств у пациентов с аортальной недостаточностью (n = 110)**

Вид операции	Частота, %
Протезирование АК	100
Пластика ТК	12,7
Протезирование МК	8,2
Пластика МК	6,4
АКШ	6,4
Стентирование	4,5
Эндартерэктомия	< 1
Протезирование ТК	0

Для сравнения двух независимых выборок использовался непараметрический критерий Манна–Уитни (для количественных данных). Для сравнения качественных данных мы использовали точный критерий Фишера и расчет  $\chi^2$ .

Для выявления пороговых значений «cut-off» среди количественных параметров, которые могли быть ассоциированы с развитием ПОФП, мы использовали ROC-анализ. Полученные статистически значимые бинарные показатели применялись для построения многофакторной логистической регрессионной модели для прогнозирования риска развития ПОФП.

**Результаты**

Критерием постановки диагноза ПОФП в данном исследовании являлась документально зафиксированная фибрилляция предсердий на протяжении всего госпитального послеоперационного периода, которая потребовала медикаментозного вмешательства (кардиоверсии).

Таблица 4

**Операционные и ранние послеоперационные данные пациентов с аортальной недостаточностью (n = 110)**

Параметр	Значение
Время ИК, мин	133 (113; 159)
Время пережатия аорты, мин	61 (53; 75)
Пребывание в ОРИТ ≥ 2 сут, n (%)	18 (16,4)
Количество п/о койко-дней	7 (6; 9)
ПОФП, n (%)	14 (12,7)
Медикаментозная кардиоверсия, n (%)	8 (7,3)
ФП при выписке, n (%)	3 (2,7)
ЭКС в ранние сроки, n (%)	1 (< 1)
ОНМК, n (%)	0 (0)
ОИМ, n (%)	0 (0)
Летальность, n (%)	2 (1,8)

Анализ операционных и ранних послеоперационных данных пациентов с аортальной недостаточностью (табл. 4) показал, что частота ПОФП составила 12,7% (14 пациентов). У части больных (8 человек) ритм был восстановлен благодаря медикаментозной кардиоверсии, у 3 пациентов процедура была неэффективна. Летальность составила 1,8% (умерли 2 пациента). В ОРИТ 18 пациентов находились более 2 сут.

В таблице 5 представлено сравнение групп пациентов с ПОФП и без нарушений ритма

сердца по клиническим и лабораторно-инструментальным данным (табл. 5).

Сравниваемые группы статистически значимо отличались по возрасту – пациенты с развившейся ПОФП были достоверно старше, чем пациенты в группе без ПОФП ( $p=0,023$ ). Кроме того, имелись статистически значимые различия по ИМТ ( $p=0,042$ ) и КДР ( $p=0,036$ ). При сравнении исходных показателей лабораторных исследований различий между группами не наблюдалось.

Таблица 5

## Исходные клинические данные, параметры ЭхоКГ и медикаментозной терапии

Параметр	Группа без ПОФП (n = 96)	Группа с ПОФП (n = 14)	p
Возраст, лет	44 ± 15	56 ± 8,6	0,023
Мужской пол, n (%)	79 (82)	13 (93)	0,307
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	26 ± 4	27,7 ± 3,9	0,042
АГ, n (%)	72 (75)	12 (86)	0,498
Курение, n (%)	7 (7,3)	1 (7,1)	0,985
ИБС, n (%)	27 (28)	4 (29)	0,956
Перенесенный ИМ, n (%)	7 (7,3)	1 (7,1)	0,985
Перенесенный МИ, n (%)	2 (2,1)	0 (0)	0,898
Патология МК, n (%)	6 (6,3)	3 (21)	0,227
Патология ТК, n (%)	2 (2,1)	0 (0)	0,548
СД, n (%)	2 (2,1)	0 (0)	0,583
ХОБЛ, n (%)	0 (0)	0 (0)	0,987
ХБП, n (%)	3 (3,1)	1 (7,1)	0,467
<i>Эхокардиографическое исследование</i>			
Фиброзное кольцо АК, мм	27 ± 3,5	27,7 ± 2,9	0,358
ФВ ЛЖ, %	61 (55; 66)	61 (54; 65)	0,967
КДР, см	6,5 (6; 7)	6,8 (6,4; 7,9)	0,036
КСР, см	4,2 (3,8; 4,8)	4,5 (4; 4,9)	0,413
КДО, мл	210 (180; 257)	246 (199; 317)	0,067
КСО, мл	81 (62; 113)	99 (79; 123)	0,108
Объем ЛП, мл	95 (73; 129)	129 (115; 142)	0,221
<i>Медикаментозная терапия, %</i>			
Бета-блокаторы	53	61	0,302
Ингибиторы АПФ	26	46	0,248
АРА	8	16	0,683
Блокаторы кальциевых каналов дигидропиридиновые	9,5	8	0,556
Статины	12	23	0,912
Ацетилсалициловая кислота	15,5	30	0,105
Клопидогрел	2,4	6	0,890
Нитраты	4,7	7,7	0,865
Диуретики тиазидные	9,5	7,7	0,917
Диуретики петлевые	22	15,2	0,726
Диуретики калийсберегающие	24	30	0,687
Антикоагулянты (варфарин)	6	0	0,730

В таблице 6 представлены операционные и интраоперационные данные двух групп. В группе с ПОФП время ИК и пережатия аорты было статистически значимо больше, чем в группе без ПОФП: 147 (127; 203) мин против 131 (111; 155) мин ( $p=0,026$ ) и 72 (60; 89) мин против 60 (52; 70) мин ( $p=0,030$ ) соответственно.

Также группы статистически значимо отличались по частоте задержки в ОРИТ (2 сут и более) и летальности: 43% против 12,5%

( $p < 0,001$ ) и 14,3% против 0% ( $p < 0,001$ ) соответственно.

Как следствие, развитие ПОФП увеличивало срок послеоперационного пребывания в стационаре: 9 (7; 18) койко-дней против 7 (6; 8) койко-дней соответственно ( $p = 0,018$ ).

Показатели лабораторных исследований пациентов обеих групп после операции приведены в таблице 7.

Согласно полученным данным, после хирургического вмешательства имелись достоверные

Таблица 6

## Операционные и послеоперационные клинические параметры

Параметр	Группа без ПОФП (n = 96)	Группа с ПОФП (n = 14)	p
Протезирование МК, n (%)	8 (8,3)	1 (7,1)	0,863
Пластика МК, n (%)	5 (5,2)	2 (14,3)	0,205
Пластика ТК, n (%)	12 (12,5)	2 (14,3)	0,876
АКШ, n (%)	7 (7,3)	0 (0)	0,788
Стентирование, n (%)	11 (11,5)	2 (14,3)	0,862
ЭАЭ, n (%)	1 (1)	1 (7,1)	0,009
Время ИК, мин	131 (111; 155)	147 (127; 203)	0,026
Время пережатия аорты, мин	60 (52; 70)	72 (60; 89)	0,030
Пребывание в ОРИТ 2 сут и более, n (%)	12 (12,5)	6 (43)	<0,001
Количество койко-дней после операции	7 (6; 8)	9 (7; 18)	0,018
ОНМК, n (%)	0 (0)	0 (0)	—
ОИМ, n (%)	0 (0)	0 (0)	—
Летальность, n (%)	0 (0)	2 (14,3)	<0,001

Таблица 7

## Данные лабораторных исследований после операции

Параметр	Группа без ПОФП (n = 96)	Группа с ПОФП (n = 14)	p
<i>3–4-е сутки после операции</i>			
Гемоглобин, г/л	108 (96; 120)	118 (102; 137)	0,107
Гематокрит, %	32 (28; 36)	37 (29; 39)	0,221
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	12,4 (9,4; 16,4)	14 (12; 16)	0,273
Нейтрофилы, $\times 10^9$ /л	12 (6,5; 16)	14 (8; 17)	0,364
Нейтрофилы, %	72 (62; 82)	76 (66; 79)	0,533
Креатинин, мкмоль/л	83 (68; 95)	97 (93; 122)	0,011
Жидкость в перикарде, %	14	20	0,355
<i>7–8-е сутки после операции</i>			
Гемоглобин, г/л	113 (105; 127)	120 (86; 131)	0,777
Гематокрит, %	34 (31; 39)	35 (25; 39)	0,759
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	11 (9,2; 14)	11 (10,7; 12)	0,609
Нейтрофилы, $\times 10^9$ /л	6,8 (6; 9)	9 (7; 10)	0,071
Нейтрофилы, %	62 (59; 69)	63,5 (56; 77)	0,897
Креатинин, мкмоль/л	83 (69; 97)	99 (78; 137)	0,041
Жидкость в перикарде, %	19	45	0,012

отличия лабораторных параметров между группами по уровню креатинина на 3–4-е сутки: в группе с ПОФП 97 (93; 122) мкмоль/л против 83

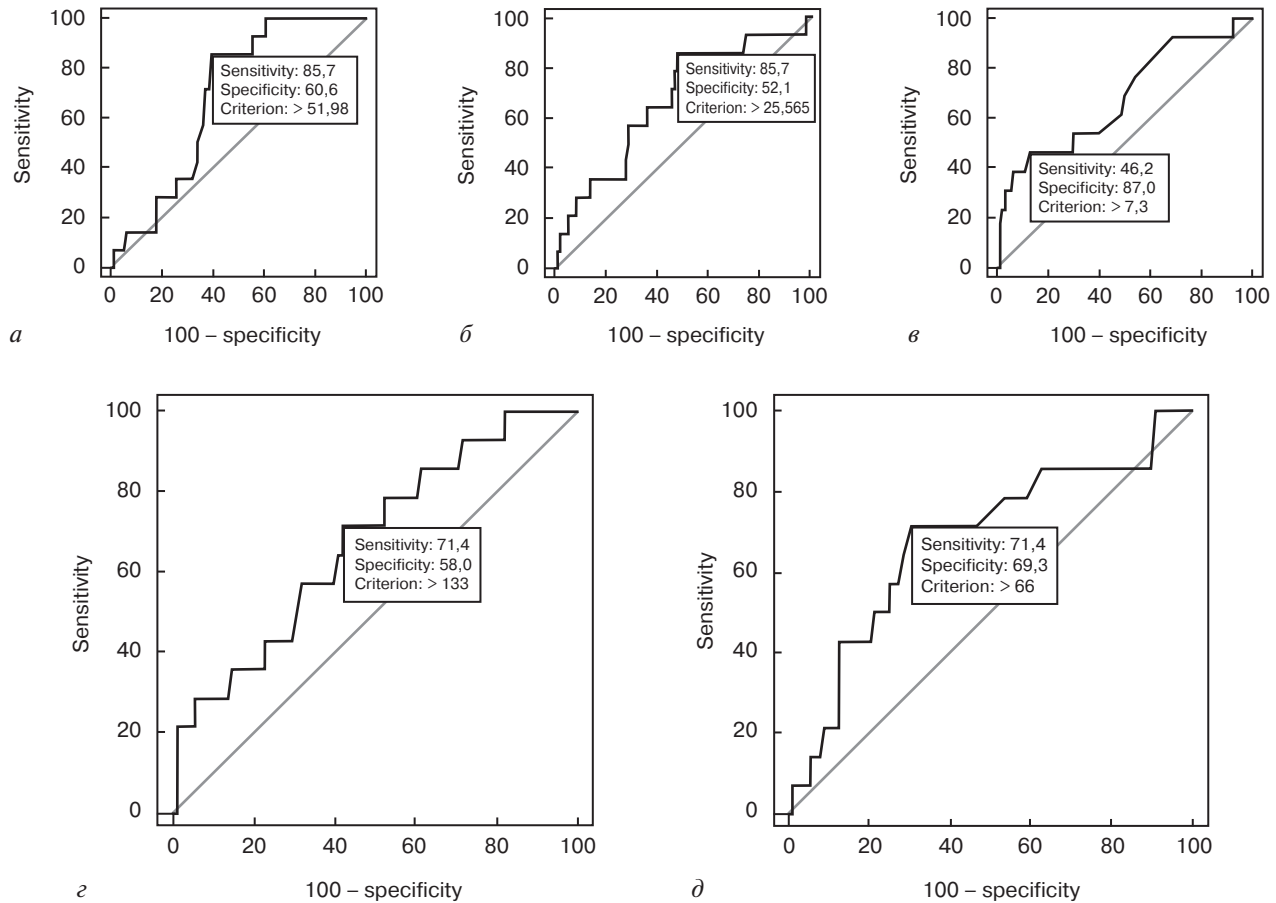
(68; 95) мкмоль/л в группе без ПОФП ( $p=0,011$ ) и на 7–8-е сутки – 99 (78; 137) мкмоль/л против 83 (69; 97) мкмоль/л ( $p=0,041$ ) соответственно.

Таблица 8

**Результаты ROC-анализа для исходных количественных клинических, инструментальных и лабораторных параметров**

Параметр	Точка «cut-off»	AUC (ДИ)	Se	Sp	p
Возраст, лет	>52	0,688 (0,591–0,777)	85,7	60,6	0,001
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	>25,5	0,669 (0,572–0,756)	85,7	52,1	0,035
Фиброзное кольцо АК, мм	>27	0,579 (0,476–0,677)	53,8	62,1	0,346
ФВ ЛЖ, %	>73	0,497 (0,399–0,594)	14,0	98,9	0,968
КДР, см	>7,3	0,680 (0,582–0,767)	46,2	87,0	0,040
КСР, см	>4,4	0,570 (0,470–0,666)	53,8	62,0	0,438
КДО, мл	>233	0,646 (0,548–0,736)	57,1	68,8	0,078
КСО, см	>77	0,634 (0,534–0,726)	85,7	48,4	0,082
Объем ЛП, мл	>108	0,636 (0,487–0,769)	80,0	63,6	0,411
Креатинин исходно, мкмоль/л	>77	0,532 (0,432–0,630)	46,2	69,6	0,741
Время ИК, мин	>133	0,675 (0,575–0,764)	71,4	58,3	0,024
Время пережатия аорты, мин	>66	0,532 (0,432–0,630)	46,2	69,6	0,032

Примечание. AUC – площадь под кривой; ДИ – доверительный интервал; Se – чувствительность; Sp – специфичность.



ROC-кривые для параметров: возраст (а), ИМТ (б), КДР (в), время ИК (г) и время пережатия аорты (д) у пациентов с аортальной недостаточностью



Также было обнаружено значимое отличие между группами по частоте наличия жидкости в перикарде: к 7–8-м суткам у пациентов с ПОФП в 45% случаев диагностирована сепарация листков перикарда, тогда как у пациентов без ПОФП – в 19% случаев ( $p=0,012$ ).

Далее был проведен ROC-анализ. Полученные точки «cut-off» представлены в таблице 8.

Статистически значимые значения были получены для следующих параметров: возраст старше 52 лет ( $p=0,001$ ), ИМТ  $>25,5$  кг/м<sup>2</sup> ( $p=0,035$ ), КДР более 7,3 см ( $p=0,040$ ), длительность ИК более 133 мин ( $p=0,024$ ), пережатия аорты – более 66 мин ( $p=0,032$ ) (см. рисунок).

Полученные при ROC-анализе бинарные показатели были использованы для построения многофакторной логистической регрессионной модели с целью прогнозирования риска развития ПОФП. Мы учитывали исходные и интраоперационные клинические, инструментальные и лабораторные факторы, которые ассоциировались с развитием ПОФП. В таблице 9 представлены характеристики логистической регрессионной модели для ПОФП ( $\text{Chi-square} = 29,221$ ;  $p < 0,001$ ) у пациентов с аортальной недостаточностью.

Для интерпретации значений коэффициентов в логистической регрессии коэффициенты положительного результата необходимо умножить на коэффициент Exp. Таким образом, мы получили, что возраст старше 52 лет увеличивал вероятность развития ПОФП в 10 раз, ИМТ более  $25,5$  кг/м<sup>2</sup> – в 13 раз, КДР более 7,3 см – в 17,7 раза.

## Обсуждение

Частота развития ПОФП в проведенном исследовании составила 12,7% (14 пациентов). Это несколько ниже данных мировой литературы по частоте возникновения ПОФП при коррекции

клапанной патологии. Вероятно, это связано с тем, что оценка проводилась ретроспективно, а критерием постановки диагноза ПОФП являлась документально зафиксированная ПОФП, которая уже требовала проведения кардиоверсии. Необходимо учитывать, что частота выявления аритмии напрямую зависит от методики диагностики ПОФП. По данным литературы, определение ПОФП в каждом конкретном исследовании, длительность мониторинга и его технические особенности имеют свои характерные черты [28]. В исследовании J. Auer et al. ПОФП считался любой эпизод ритма ПОФП длительностью более 5 мин. В результате авторы обнаружили это осложнение у 99 пациентов из 253, что составило 39,1% [20]. При определении ПОФП как эпизодов ФП более 10 мин частота возникновения составила уже 20,6% [29]. Согласно рекомендациям American Heart Association 2014 г., ПОФП должна расцениваться как ФП длительностью не менее 15 мин. Очевидно, что частота ее выявления будет тем выше, чем более жесткими будут критерии определения аритмии [20]. Кроме того, используемые методы диагностики могут значимо влиять на частоту развития ПОФП. Суточное мониторирование ЭКГ характеризуется большей частотой выявления аритмии, чем рутинная ЭКГ в 12 отведениях. Использование же многосуточного мониторирования ЭКГ (7 сут и более) позволяет зафиксировать даже самые короткие по продолжительности нарушения ритма сердца и выявляет ПОФП практически у 90% пациентов [30, 31].

При изучении исходных эхокардиографических показателей были получены значения, типичные для картины недостаточности аортального клапана. Чаще всего наблюдалась 3 ст. недостаточности (у 78% пациентов), реже 4 ст. (у 17% пациентов). Сократительная способность миокарда ЛЖ была сохранена (ФВ ЛЖ

Таблица 9

**Характеристики логистической регрессионной модели для ПОФП ( $\text{Chi-square} = 29,221$ ;  $p < 0,001$ ) у пациентов с аортальной недостаточностью**

Параметр	Коэффициент	Стандартная ошибка	p
Возраст старше 52 лет	2,311	1,003	0,021
ИМТ более 25,5 кг/м <sup>2</sup>	2,578	1,075	0,016
КДР более 7,3 см	2,874	1,015	0,005
Процедура на МК	1,399	1,148	0,223
Время ИК более 133 мин	0,585	0,944	0,535
Время пережатия аорты более 66 мин	1,051	0,960	0,273

60 ± 8,4%). Полости левых камер сердца были увеличены, КДО ЛЖ составил 216 (186; 263) мл, КДР ЛЖ 6,6 (6; 7,1) см, объем ЛП 102 (73; 131) мл. Согласно рекомендациям ESC/EACTS по ведению пациентов с клапанной патологией от 2017 г., данные эхокардиографического исследования являются решающими при определении показаний к хирургическому лечению бессимптомных пациентов с недостаточностью аортального клапана [3].

Структура сочетанных операций в группе аортальной недостаточности была следующая: чаще всего дополнительно выполнялось вмешательство на МК (протезирование и пластика в сумме проведены у 14,6% пациентов), в 12,7% случаев выполнялась пластика ТК, частота пластики МК и АКШ оказалась одинаковой – 6,4% случаев.

Группа с ПОФП статистически значимо отличалась от группы без ПОФП по возрасту, ИМТ, КДР. Согласно операционным данным, у пациентов с ПОФП была бóльшая длительность ИК (точка отсечения – более 133 мин) и пережатия аорты (точка отсечения – более 66 мин). Эти больные также чаще оставались в ОРИТ более 24 ч, и госпитализация у них была более длительная. Известно, что операции с использованием искусственного кровообращения сопровождаются развитием системного воспалительного процесса, при котором в том числе нарушаются механизмы проводимости в предсердиях, что играет важную роль в развитии ПОФП [10]. Во время проведения кардиохирургического вмешательства большое значение в течение интра- и послеоперационного периода имеет кардиопротекция. Неадекватная защита миокарда во время операций с ИК может индуцировать интраоперационные повреждения, которые станут пусковым фактором развития осложнений. В исследовании K. Hashemzadeh et al. была определена частота возникновения ПОФП в зависимости от используемого метода кардиоплегии у пациентов после АКШ и клапанного протезирования: при использовании антеградного метода ПОФП развивалась в 46,8% случаев, при использовании смешанного варианта кардиоплегии (антеградный и ретроградный) – в 50,2% [15].

Анализ лабораторных показателей в динамике позволил проследить статистически значимую связь частоты развития ПОФП и уровня креатинина. Так, исходно уровень креатинина крови в группах был сопоставим ( $p=0,341$ ),

а после операции в группе, где его нарастание было существенно выше, наблюдалась большая частота развития ПОФП.

Крайне важным результатом является выраженная разница по летальности в группах: у пациентов с развившейся ПОФП она составила 14%, тогда как в группе без ПОФП – 0%. Это свидетельствует об ассоциации аритмии с повышенной летальностью в раннем послеоперационном периоде.

При многофакторном анализе такие операционные и лабораторные параметры, как время ИК, время пережатия аорты, процедура на МК, уровень креатинина, были нивелированы. То есть более мощные по значимости параметры «выдавили» из модели менее значимые. Вероятно, при оценке данных параметров как «независимых» предикторов и расчете отношения шансов операционные факторы имели бы значение для риска развития ПОФП. Но в многофакторной логистической модели они оказались менее мощными в данном исследовании. И в итоге мы получили всего три параметра, статистически значимо связанных с развитием ПОФП: возраст старше 52 лет, ИМТ более 25,5 кг/м<sup>2</sup>, КДР более 7,3 см. Коэффициент увеличения вероятности при расчете через Exp (k): возраст старше 52 лет увеличивал вероятность развития ПОФП в 10 раз, ИМТ более 25,5 кг/м<sup>2</sup> – в 13 раз, КДР более 7,3 см – в 17,7 раза.

Полученные нами данные подтверждают результаты мировых исследований, в которых показано, что с возрастом риск развития ФП возрастает, так как появление фиброза в тканях предсердия вызывает изменения электрофизиологических и анатомических параметров левого предсердия [24]. Что касается двух других полученных статистически значимых предикторов ПОФП – ИМТ и КДР, то это также согласуется с мировыми данными, согласно которым абдоминальное ожирение и увеличение полостей сердца были значимо связаны с риском развития ПОФП [14, 16, 22].

### Заключение

У пациентов с аортальной недостаточностью, которым было выполнено протезирование аортального клапана, частота ПОФП составила 12,7%. Исходными предикторами развития ПОФП у этих пациентов являлись: возраст старше 52 лет, ИМТ более 25,5 кг/м<sup>2</sup> и конечный диастолический размер левого желудочка более 7,3 см.

Выявление предрасполагающих и провоцирующих факторов риска развития ПОФП до операции необходимо для реализации своевременной профилактики развития осложнений и определения стратегии периоперационного ведения пациентов.

### Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

### Библиографический список [References]

- Lung B., Baron G., Butchart E.G., Delahaye F., Gohlke-Bärwolf C., Levang O.W. et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur. Heart J.* 2003; 24 (13): 1231–43. DOI: 10.1016/s0195-668x(03)00201-x
- Wenn P., Zeltser R. Aortic valve disease. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542205> (accessed 20.11.2020)
- Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C. et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur. Heart J.* 2017; 38 (36): 2739–91. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391
- Taniguchi K., Kawamaoto T., Kuki S., Masai T., Mitsuno M., Nakano S. et al. Left ventricular myocardial remodeling and contractile state in chronic aortic regurgitation. *Clin. Cardiol.* 2000; 23 (8): 608–14. DOI: 10.1002/clc.4960230812
- Аортальная регургитация: Клинические рекомендации. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов, Всероссийское научное общество кардиологов. М.; 2016. [Aortic regurgitation: Clinical recommendations. Association of Cardiovascular Surgeons. Russian Scientific Society of Cardiology. Moscow; 2016 (in Russ.).]
- Tornos P., Sambola A., Permanyer-Miralda G., Evangelista A., Gomez Z., Soler-Soler J. Long-term outcome of surgically treated aortic regurgitation: influence of guideline adherence toward early surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 47 (5): 1012–7. DOI: 10.1016/j.jacc.2005.10.049
- Almassi G.H., Schowalter T., Nicolosi A.C., Aggarwal A., Moritz T.E., Henderson W.G. et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann. Surg.* 1997; 226: 501.
- Lomivorotov V.V., Efremov S.M., Pokushalov E.A., Karasikov A.M. New-onset atrial fibrillation after cardiac surgery: pathophysiology, prophylaxis, and treatment. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2016; 30 (1): 200–16. DOI: 10.1053/j.jvca.2015.08.003
- Raiten J.M., Ghadimi K., Augoustides J.G., Ramakrishna H., Patel P.A., Weiss S.J., Gutsche J.T. Atrial fibrillation after cardiac surgery: clinical update on mechanisms and prophylactic strategies. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2015; 29 (3): 806–16. DOI: 10.1053/j.jvca.2015.01.001
- Джиоева О.Н., Драпкина О.М., Бескоровайный П.Н., Абдурозиков Э.Э., Шварц В.А. Особенности клинических и эхокардиографических показателей у пациентов с периоперационной фибрилляцией предсердий при внесердечных абдоминальных хирургических вмешательствах. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2020; 16 (3): 718–24. [Dzhioeva O.N., Drapkina O.M., Beskorovaynyy P.N., Abdurzikov E.E., Shvartz V.A. Features of clinical and echocardiographic parameters in patients with perioperative atrial fibrillation in noncardiac abdominal surgery. *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* 2020; 16 (3): 718–24 (in Russ.).]
- Helgadottir S., Sigurdsson M.I., Ingvarsdottir I.L., Arnar D.O., Gudbjartsson T. Atrial fibrillation following cardiac surgery: risk analysis and long-term survival. *J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 7: 87. DOI: 10.1186/1749-8090-7-87
- Iliescu A.C., Salaru D.L., Achitei I., Grecu M., Floria M., Tinica G. Postoperative atrial fibrillation prediction following isolated surgical aortic valve replacement. *Anatol. J. Cardiol.* 2018; 19 (6): 394–400. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.70745
- Mehaffey J.H., Hawkins R.B., Byler M., Smith J., Kern J.A., Kron I. et al. Amiodarone protocol provides cost-effective reduction in postoperative atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2018; 105 (6): 1697–702. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2017.12.029
- Echahidi N., Pibarot P., O'Hara G., Mathieu P. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51 (8): 793–801. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.10.043
- Hashemzadeh K., Dehdilani M., Dehdilani M. Postoperative atrial fibrillation following open cardiac surgery: predisposing factors and complications. *J. Cardiovasc. Thorac. Res.* 2013; 5 (3): 101–7. DOI: 10.5681/jcvtr.2013.022
- Tran T.D., Perry J.J., Dupuis J.Y., Elmestekawy E., Wells G.A. Predicting new-onset postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery patients. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2015; 29 (5): 1117–26. DOI: 10.1053/j.jvca.2014.12.012
- Frendl G., Sodickson A.C., Chung M.K., Waldo A.L., Gersh B.J., Tisdale J.E. et al. 2014 AATS guidelines for the prevention and management of perioperative atrial fibrillation and flutter for thoracic surgical procedures. *J. Thoracic. Cardiovasc. Surg.* 2014; 148: e153–93.
- Mariscalco G., Biancari F., Zanobini M., Cottini M., Piffaretti G., Saccocci M. et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. *J. Am. Heart Ass.* 2014; 3 (2): 1–9. DOI: 10.1161/JAHA.113.000752
- Lee J.K., Klein G.J., Krahn A.D., Yee R., Zarnke K., Simpson C. et al. Rate-control versus conversion strategy in postoperative atrial fibrillation: a prospective, randomized pilot study. *Am. Heart J.* 2000; 140: 871–7.
- Auer J., Weber T., Berent R., Ng C.K., Lamm G., Eber B. Risk factors of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *J. Card. Surg.* 2005; 20 (5): 425–31. DOI: 10.1111/j.1540-8191.2005.2004123.x
- Dehghani M.R., Kasianzadeh M., Rezaei Y., Sepehrvand N. Atorvastatin reduces the incidence of postoperative atrial fibrillation in statin-naive patients undergoing isolated heart valve surgery: a double-blind, placebo-controlled randomized trial. *J. Cardiovasc. Pharmacol. Therap.* 2015; 20: 465–72.
- Banach M., Rysz J., Drozd J.A., Okonski P., Misztal M., Barylski M. et al. Risk factors of atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting: a preliminary report. *Circ. J.* 2006; 70: 438–41.
- Wong J.K., Maxwell B.G., Kushida C.A., Sainani K.L., Lobato R.L., Woo Y.J., Pearl R.G. Obstructive sleep apnea is an independent predictor of postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2015; 29 (5): 1140–7. DOI: 10.1053/j.jvca.2015.03.024
- Mathew J.P., Fontes M.L., Tudor I.C., Ramsay J., Duke P., Mazer C.D. et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA.* 2004; 291 (14): 1720–9. DOI: 10.1001/jama.291.14.1720

25. Masson S., Wu J.H., Simon C., Barlera S., Marchioli R., Mariani J. et al.; OPERA Investigators. Circulating cardiac biomarkers and postoperative atrial fibrillation in the OPERA trial. *Eur. J. Clin. Invest.* 2015; 45 (2): 170–8. DOI: 10.1111/eci.12393
26. Заболотских И.Б., Трэмбач Н.В. Пациенты высокого периоперационного риска: два подхода к стратификации. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова.* 2019; 4: 34–46. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-34-46 [Zabolotskikh I.B., Trembach N.V. High perioperative risk patients: two approaches to stratification. Review. *Annals of Critical Care.* 2019; 4: 34–46 (in Russ.).]
27. Bockeria O.L., Shvartz V.A., Akhobekov A.A., Kiselev A.R., Prokhorov M.D., Golukhova E.Z., Bockeria L.A. Statin therapy in the primary prevention of early atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Indian Heart J.* 2016; 68 (6): 792–7. DOI: 10.1016/j.ihj.2016.04.002
28. Zangrillo A., Landoni G., Sparicio D., Benussi S., Aletti G., Pappalardo F. et al. Predictors of atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2004; 18: 704–8.
29. 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: Iii236–44.
30. Сокольская М.А., Шварц В.А., Бокерия О.Л. Опыт использования беспроводной системы «Spyder» для многосуточного мониторинга электрокардиограммы. *Анналы аритмологии.* 2018; 15 (4): 213–9. DOI: 10.15275/annaritmol.2018.4.3 [Sokol'skaya M.A., Shvartz V.A., Bockeria O.L. Experience in the use of wireless system “Spyder” for multi-day monitoring of electrocardiogram. *Annals of Arrhythmology.* 2018; 15 (4): 213–9 (in Russ.).]
31. Ferro C.R., Oliveira D.C., Nunes F.P., Piegas L.S. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Arq. Bras. Cardiol.* 2009; 93: 59–63.

Поступила 26.11.2020

Принята к печати 08.12.2020