

ДООПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА РИСКА РЕЦИДИВА ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ КРИОАБЛАЦИИ ПО СХЕМЕ «ЛАБИРИНТ» И КОРРЕКЦИИ ПОРОКА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА С ПОМОЩЬЮ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ (ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

PREOPERATIVE ASSESSMENT OF THE RISK ATRIAL FIBRILLATION RECURRENCE AFTER THE CRYOABLATION PROCEDURE AND CORRECTION OF MITRAL VALVE PATHOLOGY USING A PROGNOSTIC MODEL (PILOT STUDY)

**R. Komarov
D. Matsuganov
M. Nuzhdin**

Summary. Aim. Checking the efficiency of the developed model in predicting the risk of recurrence of atrial fibrillation (AF) when selecting patients for the biatrial cryoablation procedure in combination with correction of mitral valve (MV) pathology in the early postoperative period.

Methods. This pilot study included 16 patients with different forms of AF and mitral valve pathology. All patients the risk of recurrence of AF at the preoperative stage were evaluated. After that the final plan of surgical intervention was determined. Group 1 (n=8) consisted of patients who underwent a combined intervention — biatrial cryoablation procedure and correction of MV pathology, group 2 (n=8) — patients who underwent isolated correction of MV pathology. The rhythm was evaluated according to ECG data, the effect of the operation was evaluated according to TTE data. The duration of observation was 4 weeks.

Results. Sinus rhythm was restored in 87.5% of patients in the MV+cryoablation group at the time of discharge, AF was preserved in 100% of cases in the MV group. Only the time of cardiopulmonary bypass was significantly differed, due the time to spent on cryoablation. It is worth noting longer need for temporary pacemaker in patients of the MV group of 8.5 ± 5.07 versus 3.63 ± 3.51 in the MV+cryoablation group ($p=0.04$). In the early postoperative period, in 100% of cases, AF paroxysm occurred among patients of the MV group: 8 (100%) patients compared with 2 (25.0%) patients of the MV+ablation group ($p=0.008$).

Комаров Роман Николаевич

Доктор медицинских наук, профессор, Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова, Директор клиники аортальной
и сердечно-сосудистой хирургии, врач-сердечно-
сосудистый хирург
komarovroman@rambler.ru

Мацуганов Денис Алексеевич

Врач-сердечно-сосудистый хирург, ГБУЗ
«Челябинская областная клиническая больница»
denmascug@yandex.ru

Нуждин Михаил Дмитриевич

Кандидат медицинских наук, врач-сердечно-
сосудистый хирург, ГБУЗ «Челябинская областная
клиническая больница»
mikhailnuzhdin@hotmail.ru

Аннотация. Цель. проверка работоспособности разработанной модели в прогнозировании риска рецидива фибрилляции предсердий (ФП) при отборе пациентов на процедуру биатриальной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана (МК) в раннем послеоперационном периоде.

Материал и методы. В данное пилотное исследование было включено 16 пациентов с различными формами ФП и патологией митрального клапана.

Всем пациентам на дооперационном этапе оценивался риск рецидива ФП на основании которого определялся окончательный план хирургического вмешательства. Группу 1 (n=8) составили пациенты, которым выполнили сочетанное вмешательство — биатриальную криоабляцию по схеме «Лабиринт» и коррекцию порока митрального клапана, группу 2 (n=8) — пациенты, перенесшие изолированную коррекцию порока митрального клапана. Оценку ритма производили по данным ЭКГ, эффект от операции оценивали по данным ЭХО-КГ. Длительность наблюдения составила 4 недели.

Результаты. У 87,5% пациентов в группе МК+абляция на момент выписки был восстановлен синусовый ритм, в группе МК в 100% случаев была сохранена ФП. По данным интраоперационного периода, значимо различалось только время ИК, что обусловлено временем, затраченным на выполнение криоабляции. Стоит отметить более длительную потребность во временном ЭЖС у пациентов МК группы $8,5 \pm 5,07$ против $3,63 \pm 3,51$ в группе МК+абляция ($p=0,04$). В раннем послеоперационном периоде в 100% случаев среди пациентов МК группы возник пароксизм ФП: 8 (100%) пациентов в сравнении с 2 (25,0%) пациентами МК+абляция группы ($p=0,008$).

Conclusion. Biatrial cryoablation procedure is a safe and effective procedure. According to the data of the early postoperative period, restore of the sinus rhythm was registered in 87.5% of cases. The model developed by us for assessing the risk of recurrence of AF, which allows selecting patients for this surgical intervention at the preoperative stage, has demonstrated its efficiency.

Keywords: atrial fibrillation, atrial cryoablation, mitral valve defect, risk prediction, AF recurrence.

ФП является наиболее распространенным нарушением ритма сердца во всем мире [1, с. 15]. Данная аритмия тесно связана с распространенными сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, которые имеют общие факторы риска [2, с. 5]. По данным эпидемиологических исследований в мире более 37 млн. человек страдают ФП [3, с. 859]. По результатам Фрамингемского исследования, риск развития ФП у лиц старше 55 лет составляет 37% [4, с. 45]. Выживаемость в течение 10 лет среди пациентов с ФП в возрасте от 55 до 74 лет составляет 42,4% для женщин и 38,5% для мужчин по сравнению с 79,1% для женщин и 70% для мужчин без ФП [5]. Помимо клинических проявлений, при ФП высока частота тромбоэмболических осложнений. Так, около 20–30% от общего числа острых нарушений мозгового кровообращения связаны с ФП, а риск развития данного осложнения у пациентов с ФП увеличивается в 5 раз [6, с. 200; 7, с. 24; 8, с. 34].

Одним из методов хирургического лечения ФП является процедура «лабиринт», основоположником которой является J.L. Cox и соавт. в 1991 г. [9, с. 102]. У пациентов с митральными пороками сердца ФП встречается в 14 раз чаще, чем в общей популяции, одновременно являясь следствием и предиктором прогрессирования порока МК. Коррекция патологии МК в сочетании с операцией «лабиринт» является эффективным и безопасным методом хирургического лечения больных с данной сочетанной патологией [10, с. 70].

Важным в минимизации риска рецидивов ФП в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, является выявление предикторов еще на дооперационном этапе и отбор пациентов на сочетанное оперативное лечение. Существует большое количество различных факторов, которые увеличивают риск рецидива ФП: длительный анамнез ФП, атриомегалия [11, с. 36; 12, с. 55; 13, с. 107; 14, с. 509], вольтаж f-волны в отведении V1 менее 0,1 мВ [15, с. 30], индекс объема левого предсердия и индекс массы тела [16, с. 71; 17, с. 116], а также конечно-систолический размер левого желудочка [18,

Заклучение. Биатриальная криоабляция по схеме «Лабиринт» является безопасной и эффективной процедурой. По данным раннего послеоперационного периода восстановления синусового ритма зарегистрировано в 87,5% случаев. Разработанная нами модель оценки риска рецидива ФП, позволяющая отобрать пациентов на данное оперативное вмешательство на дооперационном этапе, продемонстрировала свою работоспособность.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, криоабляция предсердий, порок митрального клапана, прогнозирование риска, рецидив ФП.

с. 4; 19, с. 29]. Однако, на сегодняшний день, отсутствуют однозначные данные в отношении предикторов, которые указывали бы на высокий риск рецидива ФП в послеоперационном периоде.

Цель

Целью данного пилотного исследования явилось проверка работоспособности прогностической модели в прогнозировании риска ФП при отборе пациентов на процедуру биатриальной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.

Материал и методы

В исследование было включено 16 пациентов, прооперированных в отделении кардиохирургии ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» за период с января по июнь 2022 года, соответствующих критериям включения: гемодинамически значимый порок МК, требующий хирургической коррекции; ФП любой формы в анамнезе. Критерии исключения были стандартными для проведения исследований данной направленности. Показания определялись согласно клиническим рекомендациям 2020 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS [20, с. 375] и рекомендациям 2020 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease [21]. На дооперационном этапе всем пациентам выполнялась двухмерная эхокардиография для уточнения патологии клапанного аппарата, определения размеров полостей и толщины стенок сердца, фракции выброса (ФВ) ЛЖ. Оценка ритма сердца проводилась на основании записи 12-канальной электрокардиографии. Суточное мониторирование электрокардиограммы (СМ ЭКГ) производилось перед выпиской из стационара и в конце исследования. Длительность наблюдения составила 4 недели.

Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом, все пациенты подписали информированное согласие.

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов.

| Показатель | МК+абляция (n=8) | МК (n=8) | p |
|--------------------------|------------------|-----------|-------|
| Возраст, лет | 58,0±7,73 | 65,9±6,22 | 0,04* |
| Длительность ФП, мес. | 29,7±16,2 | 37,7±5,17 | 0,22 |
| Форма ФП: | | | |
| Персистирующая | 2 (25,0%) | - | 0,22 |
| Длительно персистирующая | 1 (12,5%) | 3 (37,5%) | |
| Постоянная | 5 (62,5%) | 5 (62,5%) | |
| Размер ЛП, см. | 5,36±0,48 | 5,84±0,39 | 0,03* |
| ИОЛП, мл./м ² | 63,3±20,6 | 64,2±12,6 | 0,91 |
| КДР ЛЖ, см. | 5,78±0,71 | 6,11±0,59 | 0,33 |
| КСР ЛЖ, см. | 3,85±0,47 | 4,30±0,61 | 0,12 |
| Размер ПП, см. | 5,85±0,99 | 6,29±0,67 | 0,32 |
| ФВ ЛЖ,% | 60,7±6,09 | 56,1±8,81 | 0,24 |
| Сахарный диабет, n | 1 (12,5%) | 2 (25,0%) | 0,99 |
| Риск рецидива ФП,% | 14,03±1,56 | 15,5±0,49 | 0,03* |

Примечание: ФП — фибрилляция предсердий, ЛП — левое предсердие, ИОЛП — индекс объема левого предсердия, КДР ЛЖ — конечно-диастолический размер левого желудочка, КСР ЛЖ — конечно-систолический размер левого желудочка, ПП — правое предсердие, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

* — влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

$$hi(t) = 0,86 * X_{ФФП} + 1,27 * X_{РЛП} + 1,15 * X_{КСРЛЖ}$$

Рис. 1. Прогностическая модель оценки риска рецидива ФП после биатриальной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.

Примечание: hi(t) — риск рецидива ФП у i-го пациента (в %), X_{ФФП} — форма ФП (1 — пароксизмальная, 2 — персистирующая, 3 — длительно персистирующая, 4 — постоянная), X_{РЛП} — размер ЛП (сантиметров), X_{КСРЛЖ} — конечно-систолический размер ЛЖ (сантиметров).

Первичные конечные точки:

1. Безопасность, включающая в себя: 30-дневную летальность и серьезные события послеоперационного периода (инфаркт миокарда, ОНМК, кровотечения, потребность в постоянном ЭКС)
2. Эффективность — синусовый ритм на момент выписки.

У всех пациентов на дооперационном этапе риск рецидива ФП был рассчитан согласно разработанной нами прогностической модели (рисунок 1).

Пациенты были разделены на две группы: МК+абляция группа (n=8) — пациенты, подвергшиеся процедуре биатриальной криоабляции в сочетании с коррекцией порока МК; МК группа (n=8) — пациенты, которым выполнили изолированное вмешательство на МК. На дооперационном этапе пациенты отличались по возрасту (p=0,04), размеру левого предсердия (p=0,03), а также по данным оцененного нами риска рецидива ФП (p=0,03) (табл. 1).

Результаты

По данным интраоперационного периода, значимо различалось только время ИК, что обусловлено временем, затраченным на выполнение криоабляции. Доля протезирований МК составила 62,5% в группе МК+абляция и 75,0% в группе МК соответственно (p=0,55). По характеру сопутствующих вмешательств группы не отличались (табл. 2).

Госпитальной летальности в обеих группах не было зарегистрировано. Стоит отметить более длительную потребность во временном ЭКС у пациентов МК группы (p=0,04). Также, обращает на себя внимание частота пароксизмов ФП в МК группе — 100% против 25% в МК+абляция группе (p=0,008), в остальном — не было отмечено достоверной межгрупповой разницы ни по характеру, ни по количеству осложнений раннего послеоперационного периода (табл. 3).

В раннем послеоперационном периоде в 100% случаев среди пациентов МК группы возник пароксизм

Таблица 2. Данные интраоперационного периода.

| Показатель | МК+абляция (n=8) | МК (n=8) | p |
|-----------------------------|------------------|------------|-------|
| Время пережатия аорты, мин. | 126,8±28,1 | 108,2±21,0 | 0,15 |
| ИК, мин. | 177,1±17,2 | 150,6±27,1 | 0,04* |
| Протезирование МК, n (%) | 5 (62,5%) | 6 (75,0%) | 0,55 |
| Пластика МК, n (%) | 3 (37,5%) | 2 (25,0%) | 0,31 |
| Пластика ТК, n (%) | 5 (62,5%) | 8 (100%) | 0,06 |
| Резекция ушка ЛП, n (%) | 6 (75,0%) | 3 (37,5%) | 0,13 |

Примечание: ИК — искусственное кровообращение, МК — митральный клапан, ТК — трикуспидальный клапан, ЛП — левое предсердие
* — влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

Таблица 3. Данные раннего послеоперационного периода.

| Показатель | МК+абляция (n=8) | МК (n=8) | p |
|---|------------------|-------------|---------|
| ИВЛ, часов | 9,0±2,5 | 9,9±2,8 | 0,47 |
| Кровопотеря по дренажам за 1-е сутки, мл. | 375,0±84,5 | 371,2±180,1 | 0,96 |
| Длительность временной ЭКС, дней | 3,63±3,51 | 8,5±5,07 | 0,04* |
| Временная ЭКС, n (%) | 6 (75,0%) | 7 (87,5%) | 0,52 |
| ОНМК/ТИА, n (%) | 0 | 0 | - |
| Реоперация ввиду кровотечения, n (%) | 0 | 1 (12,5%) | 0,31 |
| Острая почечная недостаточность, n (%) | 0 | 0 | - |
| Хирургическая инфекция, n (%) | 0 | 1 (12,5%) | 0,31 |
| Ранние пароксизмы ФП, n (%) | 2 (25,0%) | 8 (100%) | 0,008* |
| Имплантация ЭКС, n (%) | 0 | 0 | - |
| Срок госпитализации, дней | 26,0±9,62 | 28,5±12,7 | 0,66 |
| Синусовый ритм на момент выписки, n (%) | 7 (87,5%) | 0 | <0,001* |

Примечание: ИВЛ — искусственная вентиляция легких, ЭКС — электрокардиостимуляция, МК — митральный клапан, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФП — фибрилляция предсердий, ЭКС — электрокардиостимулятор.

* — влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

ФП: 8 (100%) пациентов против 2 (25,0%) пациентов МК+абляция группы (p=0,008).

В группе МК+абляция, в 2 случаях в связи с развившимся пароксизмом ФП была выполнена электрическая кардиоверсия: в одном случае — с успешным восстановлением синусового ритма, в другом — с сохранением ФП.

На момент выписки у пациентов МК+абляция группы, был восстановлен синусовый ритм — 7 (87,5%) пациентов, а у МК группы — в 100% случаев была ФП (p<0,001).

Пациентам, которые имели пароксизмы ФП на госпитальном этапе на срок до 3 месяцев после операции была назначена антиаритмическая терапия: амиодарон у 2 пациентов группы МК+абляция. Всем пациентам в МК группе был назначен метопролол.

Обсуждение

В настоящее время врачи кардиохирургического профиля имеют большой опыт выполнения процедуры абляции при проведении сопутствующих вмешательств на сердце. Обращает на себя внимание отсутствие единого подхода к определению показаний к данной процедуре, а также методику ее выполнения [22]. По данным современной литературы процедура абляции, увеличивает общую продолжительность искусственного кровообращения и время пережатия аорты, но специалисты, выполняющие большое количество подобных вмешательств высказывают мнение, что грамотная организация интраоперационного этапа и использование современного оборудования позволяют минимизировать временные потери, а следовательно, не увеличивать уровень летальности и частоту послеоперационных осложнений [23, с. 65; 24, с. 20; 25, с. 14]. Таким образом, абляция предсердий является процеду-

рой безопасной и может выполняться у широкого контингента пациентов.

Вопрос о существующей отрицательной взаимосвязи между вероятностью удержания синусового ритма и длительностью ФП, размером ЛП и объемом ЛП является достаточно изученным. Однако, среди авторов, нет однозначного размера ЛП или его объема, при котором будет определен порог эффективности данной процедуры. Поэтому, выполнение процедуры аблации будет определяться с учетом дооперационного состояния пациента и объема предстоящего оперативного вмешательства. Вопрос о влиянии длительности ФП на результат процедуры аблации остается дискуссионным, потому как невозможно абсолютно точно трактовать момент манифестации ФП. В дополнении к этому, процессы ремоделирования стенок и полостей предсердий под воздействием сопутствующего порока сердца и аритмии, с большей долей вероятности, носят индивидуальный хронологический характер.

По результатам нашего исследования выявлено, что КСР ЛЖ является одним из основных предикторов рецидива ФП и входит в нашу прогностическую модель. Однако, влияние данного фактора недостаточно изучено и встречается в незначительном количестве статей. Zoltan A Szalay et al. определили наличие митрального стеноза, длительного анамнеза ФП и увеличенного КСР ЛЖ как независимых предикторов неэффективности операции «Лабиринт III» [18, с. 3]. Ying-Chieh Liao et al. показали, что увеличенные размеры ЛП и КСР ЛЖ являются независимыми предикторами прогрессирования пароксизмальной формы ФП после процедуры катетерной аблации [19, с. 24]. Обращает на себя внимание тот факт, что прогностическая значимость КСР ЛЖ при выполнении процедуры аблации предсердий по схеме «Лабиринт» методом криодеструкции в сочетании с коррекцией порока МК не представлена.

Существует множество вариантов выполнения процедуры аблации в различных клиниках мира, что обусловлено, во-первых, постоянным появлением новых инструментов и методов энергии для формирования линий изоляции проведения, а во-вторых, попыткой снизить объем и инвазивность воздействий в целях минимизации хирургического риска. Немаловажным вопросом, с учетом современных социально-экономических реалий, яв-

ляется стоимость проведения хирургического лечения. Минимизировать затраты на выполнение операции без снижения ее эффективности, на наш взгляд, можно с помощью прогнозирования риска рецидива и отбора пациентов на аблацию еще на дооперационном этапе.

ВЫВОД

1. Процедура биатриальной криоаблации по схеме «Лабиринт» у пациентов с приобретенными пороками сердца не повышает риска оперативного вмешательства, несмотря на увеличение длительности искусственного кровообращения и пережатия аорты.
2. Процедура биатриальной криоаблации по схеме «Лабиринт» является эффективным методом восстановления синусового ритма у больных с сопутствующим вмешательством на митральном клапане (87,5%) в среднесрочной перспективе.
3. Вероятность восстановления и удержания синусового ритма после аблации характеризуется отчетливой отрицательной зависимостью от размеров левого предсердия, длительностью анамнеза, а также размеров конечно-систолического размера левого желудочка.

Вклад авторов:

Комаров Р.Н.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, обобщение данных литературы, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования.

Мацуганов Д.А.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, проведение сравнительного анализа, обобщение результатов исследования, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования, разработка дизайна обзорно-аналитического исследования, работа с экспертной комиссией и этическим комитетом для принятия положительного решения о публикации данной статьи.

Нуждин М.Д.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, анализ и обобщение данных литературы, сбор данных литературы, сбор и систематизация данных, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Juqian Zhang et al. Epidemiology of Atrial Fibrillation: Geographic/Ecological Risk Factors, Age, Sex, Genetics. Card Electrophysiol Clin. 2021 Mar;13(1):1–23. doi: 10.1016/j.ccep.2020.10.010.
2. Jelena Kornej et al. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. Circ Res. 2020 Jun 19; 127(1):4–20. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316340.

3. GBD2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1789858. doi:10.1016/S01406736(18)322797.
4. Weng L.C. et al. Genetic predisposition, clinical risk factor burden, and lifetime risk of atrial fibrillation. *Circulation*. 2018;137(10):102738. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031431.
5. Emdin C.A. et al. Atrial fibrillation as risk factor for cardiovascular disease and death in women compared with men: systematic review and metaanalysis of cohort studies. *BMJ*. 2016;532: h7013. doi:10.1136/bmj.h7013.
6. Morillo C.A. et al. Atrial fibrillation: the current epidemic. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2017; 14: 195–203.
7. Lippi G. et al. Global epidemiology of atrial fibrillation: an increasing epidemic and public health challenge. *International Journal of Stroke*. 2021; 16 (2): 217–21. DOI: 10.1177/1747493019897870.
8. Karnik A.K. et al. Epidemiology of Atrial Fibrillation and Heart Failure A Growing and Important Problem. *Cardiol. Clin.* 2019; 37: 119–29. DOI: 10.1016/j.ccl.2019.01.001.
9. Cox J.L. et al. Successful surgical treatment of atrial fibrillation. Review and clinical update. *J. Am. Med. Assoc.* 1991; 266: 1976–98.
10. Бокерия Л.А. и соавт. Лечение фибрилляции предсердий. Часть I. Долгий путь к «золотому стандарту». *Анналы аритмологии*. 2014; 11 (2): 64–76. DOI: 10.15275/annaritmol.2014.2.1
11. Itoh A. et al. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2006; 29 (6): 1030–35. DOI: 10.1016/j.ejcts.2006.03.028.
12. Von Oppell U.O. et al. Mitral valve surgery plus concomitant atrial fibrillation ablation is superior to mitral valve surgery alone with an intensive rhythm control strategy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2009; 35 (4): 641–50. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.12.042.
13. Багдасарян А.Ю. и соавт. Интраоперационная абляция при хирургическом лечении приобретенных пороков сердца, осложненных персистирующей фибрилляцией предсердий. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016; 58 (2): 106–113.
14. Трофимов Н.А. и соавт. Опыт хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с пороком митрального клапана, осложненным высокой легочной гипертензией. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (6): 506–514. DOI: 10.24022/0236–2791–2019–61–6–506–514.
15. Takashi Kakuta et al. Contemporary outcomes of the concomitant CryoMaze procedure. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019 Jul 1; 29(1):28–34. doi: 10.1093/icvts/ivz029.
16. Julian Maier et al. Cardiac Computed Tomography-Derived Left Atrial Volume Index as a Predictor of Long-Term Success of Cryo-Ablation in Patients With Atrial Fibrillation. *Am J Cardiol*. 2021 Feb 1;140: 69–77. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.10.061.
17. Keijiro Nakamura et al. Impact of atrial mitral and tricuspid regurgitation on atrial fibrillation recurrence after ablation. *J Electrocardiol*. May-Jun 2021; 66:114–121. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2021.04.005.
18. Zoltan A Szalay et al. Predictors of Failure to Cure Atrial Fibrillation with the Mini-Maze Operation. January 2004. *Journal of Cardiac Surgery*. 19(1):1–6. DOI:10.1111/j.0886–0440.2004.04001.
19. Ying-Chieh Liao et al. Atrial Size and Left Ventricular End-Systolic Dimension Predict the Progression of Paroxysmal Atrial Fibrillation After Catheter Ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2017. Jan; 28(1):23–30. doi: 10.1111/jce.13115.
20. Gerhard Hindricks et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5): 373–498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
21. Otto C.M. et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021; 143: e000–e000. doi: 10.1161/CIR.0000000000000923.
22. Багдасарян А.Ю. и соавт. Интраоперационная абляция при хирургическом лечении приобретенных пороков сердца, осложненных персистирующей фибрилляцией предсердий. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016; 58 (2): 106–113. DOI:
23. Бокерия Л.А. и соавт. Результаты хирургического лечения хронической фибрилляции предсердий у больных с пороками митрального клапана. *Анналы аритмологии*. 2004; 1: 64–70.
24. Бокерия Л.А. и соавт. Результаты хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с пороками сердца. *Анналы аритмологии*. 2012; 4: 14–22.
25. Ревшвили А.Ш. и соавт. Комбинированный (хирургический и интервенционный) подход к лечению персистирующих форм фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2011; 1: 62–7.

© Комаров Роман Николаевич (komarovroman@rambler.ru),

Мацуганов Денис Алексеевич (denmacug@yandex.ru), Нуждин Михаил Дмитриевич (mikhailnuzhdin@hotmail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»