

<https://doi.org/10.35336/VA-2020-3-9-24>

ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАДИОЧАСТОТНОЙ КАТЕТЕРНОЙ  
АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ: МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ, ПРИМЕНЯЮЩИХ  
ТЕХНОЛОГИЮ «ИНДЕКС АБЛАЦИИ»

Е.Н.Михайлов<sup>1</sup>, Н.З.Гасимова<sup>1</sup>, С.А.Айвазян<sup>2</sup>, Е.А.Артюхина<sup>3</sup>, Г.А.Громыко<sup>4</sup>, Э.А.Иваницкий<sup>5</sup>, Г.В.Колунин<sup>6</sup>, А.Н.Морозов<sup>7</sup>, Ш.Г.Нардая<sup>8</sup>, М.С.Рыбаченко<sup>9</sup>, О.В.Сапельников<sup>10</sup>, Д.С.Лебедев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург, Россия, <sup>2</sup>ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА, Нижний Новгород, Россия, <sup>3</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского», Москва, Россия, <sup>4</sup>ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А.Вишневского», Москва, Россия, <sup>5</sup>Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Красноярск, Россия, <sup>6</sup>Тюменский кардиологический научный центр - филиал Томского НИМЦ, Россия, <sup>7</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П.Павлова, Россия, <sup>8</sup>ГБУЗ «23 Городская клиническая больница им. И.В.Давыдовского», Москва, Россия, <sup>9</sup>ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, Москва, <sup>10</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии», Москва, Россия

В настоящем документе изложены обзор современных проблем и тенденций в катетерном лечении фибрилляции предсердий, анализ мнений специалистов об аспектах и параметрах радиочастотной абляции, полученных в ходе электронного опроса, а также подходов к повышению эффективности и безопасности радиочастотной катетерной абляции фибрилляции предсердий.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий; радиочастотная абляция; параметры абляции; индекс абляции; экспертное мнение

**Конфликт интересов:** Е.Н.Михайлов заявляет о получении гонораров за лекции и консультации от «Биосенс Вебстер», «Берингер Ингельхайм», «Бостон Сайентифик», «Пфайзер»; Н.З.Гасимова заявляет о получении гонораров за консультации от «Биосенс Вебстер»; Е.А.Артюхина заявляет о получении гонораров за лекции, клинические исследования «Биосенс Вебстер», «Бостон Сайентифик», «Берингер Ингельхайм», «Медтроник», «Биотроник», «Абботт»; Г.А.Громыко заявляет о получении гонораров за лекции и консультации для «Биосенс Вебстер», «Байер», «Берингер Ингельхайм»; Д.С.Лебедев заявляет о получении гонораров за лекции и консультации от «Биосенс Вебстер», «Бостон Сайентифик», «Медтроник», «Биотроник»; остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Рукопись получена:** 13.07.2020 **Исправленная версия получена:** 01.08.2020 **Принята к публикации:** 02.08.2020  
**Ответственный за переписку:** Евгений Николаевич Михайлов, E-mail: e.mikhaylov@almazovcentre.ru

**Финансовая поддержка:** работа поддержана грантом Министерства образования науки Российской Федерации МД-2314.2020.7; частичная поддержка в виде информационного обеспечения и разработки опросника - ООО «Джонсон и Джонсон».

**Для цитирования:** Михайлов ЕН, Гасимова НЗ, Айвазян СА, Артюхина ЕА, Громыко ГА, Иваницкий ЭА, Колунин ГВ, Морозов АН, Нардая ШГ, Рыбаченко МС, Сапельников ОВ, Лебедев ДС. Факторы, ассоциированные с эффективностью радиочастотной катетерной абляции фибрилляции предсердий: мнение специалистов, применяющих технологию «Индекс Абляции». *Вестник аритмологии*. 2020;27(3): 9-24. <https://doi.org/10.35336/VA-2020-3-9-24>.

FACTORS ASSOCIATED WITH THE EFFICACY OF ATRIAL FIBRILLATION RADIOFREQUENCY CATHETER ABLATION: OPINION OF THE SPECIALISTS WHO USE THE “ABLATION INDEX” MODULE  
E.N.Mikhaylov<sup>1</sup>, N.Z.Gasimova<sup>1</sup>, S.A.Ayvazyan<sup>2</sup>, E.A.Artyukhina<sup>3</sup>, G.A.Gromyko<sup>4</sup>, E.A.Ivanitskii<sup>5</sup>, G.V.Kolunin<sup>6</sup>, A.N.Morozov<sup>7</sup>, Sh.G.Nardaya<sup>8</sup>, M.S.Rybachenko<sup>9</sup>, O.V.Sapelnikov<sup>10</sup>, D.S.Lebedev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia, <sup>2</sup>«Volga Regional Medical Center» FMBA, Nizhny Novgorod, Russia, <sup>3</sup>Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia, <sup>4</sup>«3 Central Military Clinical Hospital. A.A. Vishnevsky», Moscow, Russia, <sup>5</sup>Federal Center of Cardiovascular Surgery, Krasnoyarsk, Russia, <sup>6</sup>Tyumen Cardiology Research Center - a branch of Tomsk Scientific and Technical Center, Russia, <sup>7</sup>Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, Russia, <sup>8</sup>Davydovsky City Clinical Hospital 23, Moscow, Russia, <sup>9</sup>Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of FMBA, Moscow, Russia, <sup>10</sup>National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia

*This document provides an overview of current problems and trends in the catheter ablation of atrial fibrillation, summarizes the opinions of specialists, obtained during a web-based electronic survey, on aspects and parameters of radiofrequency ablation. The approaches on improving the efficacy and safety of radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation are provided.*

**Key words:** atrial fibrillation; radiofrequency ablation; ablation parameters; ablation index; expert consensus

**Conflict of Interests:** E.N.Mikhaylov reports receiving speaker and consultation honoraria from Biosense Webster, Boehringer Ingelheim, Boston Scientific, Pfizer; N.Z.Gasimova receiving speaker and consultation honoraria from Biosense Webster; E.A.Artyukhina reports receiving speaker honoraria from or participation in clinical trials sponsored by Biosense Webster, Boston Scientific, Boehringer Ingelheim, Biotronik, Medtronic, Abbott; G.A.Gromyko reports receiving speaker and consultation honoraria from Biosense Webster, Bayer, Boehringer Ingelheim; D.S.Lebedev reports receiving speaker and consultation honoraria from Biosense Webster, Boston Scientific, Medtronic, Biotronik; other authors declare no conflict of interests.

**Received:** 13.07.2020 **Corrected version received:** 01.08.2020 **Accepted:** 02.08.2020

**Corresponding Author:** Evgeny Mikhaylov, E-mail: e.mikhaylov@almazovcentre.ru

**Financial support:** This work was supported by the Ministry of Science and Higher Education grant (Russian Federation President Grant) #MD-2314.2020.7; and was partially supported by «Johnson and Johnson» LLC in a form of information management and questionnaire development.

**For citation:** Mikhaylov EN, Gasimova NZ, Ayvazyan SA, Artyukhina EA, Gromyko GA, Ivanitskii EA, Kolunin GV, Morozov AN, Nardaya ShG, Rybachenko MS, Sapelnikov OV, Lebedev DS. Factors associated with the efficacy of atrial fibrillation radiofrequency catheter ablation: opinion of the specialists who use the "Ablation Index" module. *Journal of Arrhythmology*. 2020;27(3): 9-24. <https://doi.org/10.35336/VA-2020-3-9-24>.

В российской популяции фибрилляция предсердий (ФП) встречается у 6,7% лиц старше 55 лет и ассоциирована с повышенной смертностью от сердечно-сосудистых осложнений и от всех причин [1]. Клиническая и социальная значимость ФП определяется 5-кратным увеличением риска развития сердечной недостаточности (СН), 5-7-кратным увеличением риска развития инсульта и 2-кратным увеличением сердечно-сосудистой смертности [2].

Выделяют следующие основные направления в лечении ФП: контроль над симптомами, снижение риска тромбоэмболических осложнений, профилактика развития СН, повышение качества жизни. Для достижения этих целей применяются следующие подходы: стратегия контроля ритма и профилактика рецидивов, стратегия контроля частоты, антикоагулянтная терапия, оптимизация медикаментозной терапии основного и сопутствующих заболеваний.

Антиаритмическая терапия (ААТ) для контроля ритма и профилактики рецидивов ФП зачастую ограничена, ассоциирована с побочными эффектами и малоэффективна. При этом катетерная абляция (КА) пароксизмальной и непароксизмальной ФП по данным рандомизированных и нерандомизированных мультицентровых исследований приводит к более высокой частоте сохранения синусового ритма, ассоциирована с улучшением показателей качества жизни [3, 4], а также со снижением количества повторных госпитализаций и более низкой смертностью у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка [5, 6].

В Российской Федерации выполняется около 8.000-10.000 КА ФП в год, что вносит довольно значимый вклад в европейскую статистику. Однако эти цифры все еще далеки от истинной потребности в

катетерном лечении ФП [7]. При этом следует учитывать, что от 10 до 20% катетерных абляций приходится на долю повторных вмешательств вследствие рецидивов аритмии [6, 8].

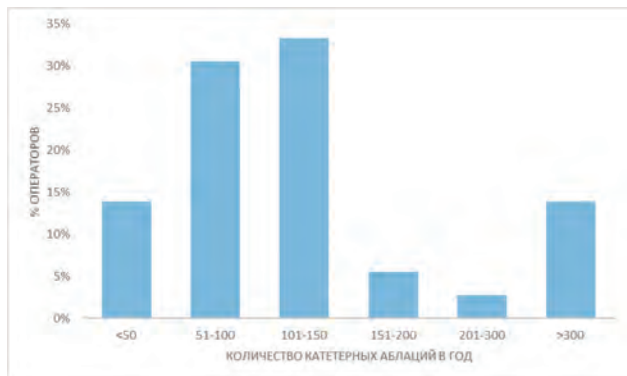
Выделяют несколько модифицируемых клинических факторов, влияющих на эффективность катетерной абляции ФП: ожирение, синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), артериальная гипертензия (АГ), прием алкоголя. Успешная профилактика рецидивов ФП заключается не только в элиминации триггера в устьях легочных вен (ЛВ) и/или модификации аритмогенного субстрата в левом предсердии (ЛП) путем катетерной абляции, но и в модификации факторов риска рецидива.

Несмотря на наличие официальных документов профессиональных сообществ, обобщающих рекомендации в области катетерного лечения ФП, постоянно обновляющиеся научные данные и быстрый прогресс технологий абляции ФП стимулируют освещение отдельных аспектов лечения ФП в экспертных заключениях. Также представляется невозможным проведение рандомизированных контролируемых исследований по абсолютно всем аспектам интервенционного лечения ФП, что свидетельствует об актуальности предоставления мнения экспертов по отдельным вопросам.

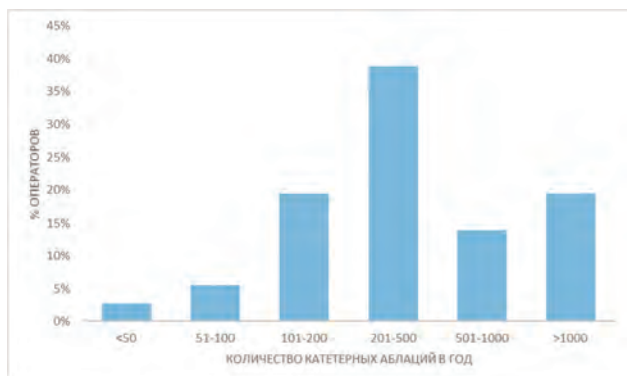
Цель настоящего проекта - изучить мнение специалистов по радиочастотной катетерной абляции фибрилляции предсердий о факторах, способствующих повышению эффективности интервенционного лечения фибрилляции предсердий. Документ является обобщением мнений специалистов по радиочастотной катетерной абляции фибрилляции предсердий в России. Проект был запланирован во время очного совещания авторов документа 16 сентября 2019 г. Работа по данному проекту состояла из двух этапов.

**Этап I.** Обсуждение и формирование списка клинических аспектов, параметров радиочастотной (РЧ) КА и особенностей ведения пациентов, потенциально оказывающих влияние на результаты интервенционного лечения ФП (группа специалистов - авторы данной публикации). На основании результатов опубликованных работ и собственного клинического опыта авторами были согласованы следующие основные группы факторов, явно или потенциально влияющие на оцениваемую эффективность катетерной абляции ФП:

- клиническая характеристика пациентов, которым проводится абляция ФП (тип ФП, длительность анамнеза ФП, структурные изменения сердца, наличие СН, коморбидность и т.п.);
- подготовка пациентов к проведению катетерной абляции, в том числе антиаритмическая терапия до и во время абляции;
- ведение пациентов после проведения катетерной абляции, в том числе особенности антиаритмической терапии;
- опыт оператора, выполняющего катетерную абляцию;
- методика проведения катетерной абляции ЛВ;
- дополнительные технологические факторы, используемые при катетерной абляции ЛВ (тип катетера, программные настройки, автоматические модули);
- дополнительные абляции в левом/правом предсердии (вне ЛВ);
- метод и протокол регистрации рецидивов аритмии в послеоперационном периоде;
- критерии оценки рецидива аритмии.



**Рис. 1.** Количество катетерных абляций фибрилляции предсердий, выполняемых специалистом в течение года.

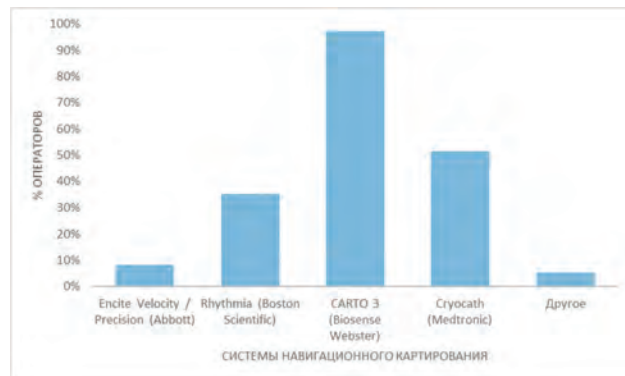


**Рис. 2.** Количество катетерных абляций фибрилляции предсердий, выполняемых в отделении специалиста в течении года.

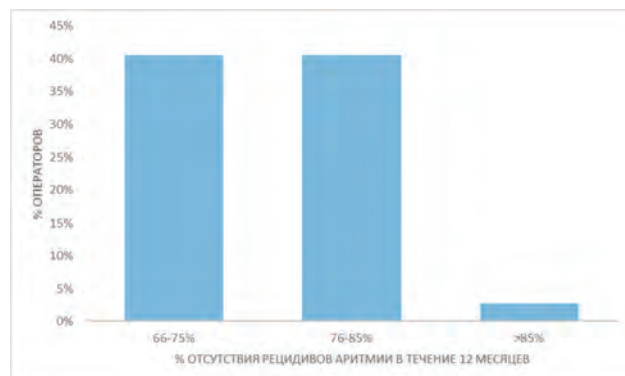
**Этап II.** Интерактивный заочный добровольный опрос специалистов по списку подготовленных вопросов. Во второй этап приглашались специалисты, самостоятельно выполняющие РЧ КА ФП с применением технологии «Индекс Абляции» (Ablation Index, Biosense Webster, США). Интернет-опрос был сформулирован на базе ресурса Survey Monkey и состоял из 40 вопросов. После предоставления респондентом ответов на все вопросы интернет-опрос блокировался для повторного заполнения опросника по IP адресу. Полный список вопросов, размещенных в интернет-опроснике представлен в Приложении.

#### **Характеристика респондентов интернет-опроса**

Приглашение к участию в опросе было разослано 73 специалистам, работающим в клиниках Российской Федерации (10 субъектов) и Белоруссии (г. Минск). Ответы получены от 37 (51%) специалистов. Средний возраст респондентов составил  $41,4 \pm 7,6$  лет (от 27 до 59 лет). Средний опыт выполнения катетерной абляции ФП составил  $9,0 \pm 4,1$  лет. Ежегодное количество самостоятельно выполняемых катетерных абляций ФП операторами варьирует, при этом абсолютное большинство операторов выполняют значительный объем абляций (рис. 1). Помимо личного опыта операторов, важное значение имеет опыт клинического отделения в выполнении сложных катетерных абляций, так как это ассоциировано с эффективностью лечения и риском развития осложнений [9]. Респонденты настоящего опроса в большинстве случаев работают в клиниках с



**Рис. 3.** Системы навигационного картирования и технология абляции, применяемые специалистами в повседневной практике.



**Рис. 4.** Эффективность катетерной абляции пароксизмальной ФП по мнению респондентов (12 месяцев наблюдения, без антиаритмической терапии).

большим объемом катетерных аблаций ФП в год (рис. 2). Следует отметить, что абсолютное большинство респондентов в своей ежедневной практике применяют систему магнитного электроанатомического картирования CARTO (Biosense Webster, США) (рис. 3).

#### **Клиническая характеристика пациентов, направленных на катетерную абляцию ФП**

В 84% случаев респонденты согласились, что отбор пациентов является крайне важным этапом, определяющим исход катетерной аблации. Решение о направлении пациента на катетерную абляцию ФП должно быть принято коллегиально, с учетом предпочтений пациента, после информирования его о риске рецидива аритмии и риске неблагоприятных событий, ассоциированных с проведением катетерной аблации.

В крупных рандомизированных и наблюдательных исследованиях показано, что следующие характеристики ассоциированы с более благоприятным отдаленным эффектом аблации ФП: непродолжительный анамнез ФП, пароксизмальная форма аритмии, небольшие размеры ЛП, отсутствие структурной патологии сердца, неиндуцируемость аритмии, отсутствие рецидива в «слепом периоде» [10, 11]. В то время, как следующие клинические признаки и показатели аблации ассоциированы с более высокой частотой рецидивов аритмии: пожилой возраст, АГ, ожирение, СОАС, непароксизмальная ФП (в частности, длительно-существующая персистирующая), дилатация ЛП, фиброз ЛП, подтвержденный данными магнитно-резонансной томографии, фазированная РЧ абляция ФП (не применяется на территории России), дополнительные линейные абляции в ЛП, характер антиаритмической терапии [12-18]. Для прогнозирования риска рецидива аритмии были разработаны и прошли апробирование такие шкалы как CAAP-AF, APPLE, SUCCESS [19-21].

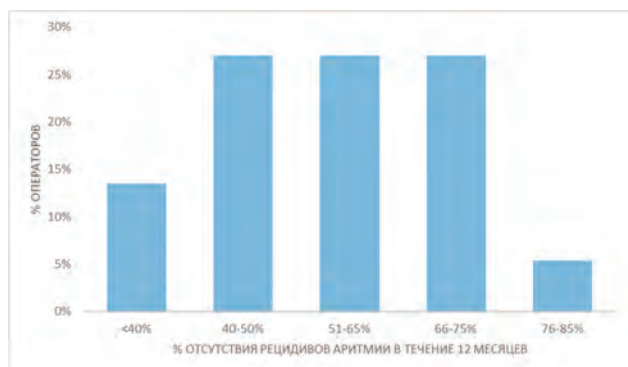
По мнению авторов настоящего документа, несмотря на широкие показания к проведению катетерной аблации ФП в официальных документах (наличие симптомной ФП, рефрактерной к антиаритмической терапии одним препаратом, или даже при отсутствии анамнеза медикаментозной антиаритмической терапии в некоторых группах пациентов) [22, 23] все же следует учитывать риски рецидива аритмии при направлении пациентов.

Пациентам с ожирением (ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>) следует рекомендовать снижение массы тела перед проведением

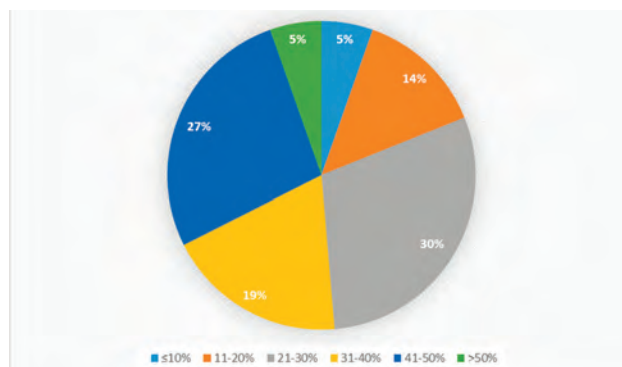
катетерной аблации ФП, поскольку высокие значения ИМТ ассоциированы с большим риском рецидива аритмии после аблации [24]. Влияние ожирения было также изучено в исследовании ARREST-AF, где тактика контроля и агрессивного снижения массы тела привела к 5-кратному увеличению вероятности сохранения синусового ритма после КА ФП по сравнению с группой контроля [13]. Известно, что распространенность и прогрессирование ФП тесно связаны с СОАС, по большей части ввиду ремоделирования миокарда предсердий [14]. Наличие СОАС у пациентов с ФП хоть и повышает риск рецидива аритмии после КА, однако, своевременное назначение CPAP-терапии способствует увеличению частоты сохранения синусового ритма до уровня, сопоставимого с популяцией пациентов без СОАС [15]. АГ известный и независимый фактор как риска развития, так и риска рецидива ФП после аблации [16]. Пациенты с медикаментозно контролируемой гипертензией обладают таким же профилем риска рецидива ФП, как и пациенты без АГ. Хоть и исследования показывают снижение частоты рецидивов у пациентов с контролируемой АГ, влияние агрессивного снижения артериального давления, в том числе с использованием аппаратных методик лечения (ренальная денервация, стимуляция барорецепторов) на рецидив ФП после аблации до конца не изучено. Тем не менее, адекватный контроль уровня артериального давления значительно снижает риск больших сердечно-сосудистых событий, которые возникают как у пациентов с АГ, так и у пациентов с ФП [10]. Связь употребления алкоголя с развитием ФП после аблации известна [17], при этом изменения в предсердиях, вызванные токсическим влиянием алкоголя, ассоциированы с наличием триггеров ФП вне ЛВ. В вышеупомянутом исследовании ARREST-AF также было продемонстрировано, что модификация факторов риска сердечно-сосудистых осложнений, включающая снижение потребления алкоголя менее 30 г в неделю, ассоциировано с уменьшением частоты рецидивов ФП [13].

#### **Представление респондентов о современной эффективности аблации ФП**

Эффективность однократной аблации ФП по Российским данным составляла 66% при наблюдении в течение одного года после вмешательства [12], что сопоставимо с общемировыми данными [25]. Однако, ввиду совершенствования технологий аблации и уве-



**Рис. 5. Эффективность катетерной аблации персистирующей ФП по мнению респондентов (12 месяцев наблюдения, без антиаритмической терапии).**



**Рис. 6. Доля пациентов с непароксизмальной ФП, которым проводится абляция, в практике респондентов.**

личения опыта проведения вмешательства, эффективность аблации продолжает расти [26, 27]. Одной из задач опроса была оценка предполагаемой эффективности катетерного лечения ФП самими операторами. Так, распределение предполагаемой эффективности катетерной аблации пароксизмальной и персистирующей ФП представлена на рис. 4 и 5, соответственно. В этом аспекте приводятся результаты опроса экспертов о предполагаемом отсутствии рецидивов аритмии при наблюдении в течение 12 месяцев после аблации без приема антиаритмической терапии. При этом доля пациентов с персистирующей ФП в среднем составляет 30-50% (рис. 6).

Мы считаем необходимым прокомментировать эти результаты. В регистре катетерной аблации ФП, в котором проводился сбор российских данных, эффективность аблации ФП с учетом и пароксизмальной и непароксизмальной ФП составила 66% [12], что сопоставимо с эффективностью при использовании других технологий [28]. В настоящем опросе эффективность аблации пароксизмальной ФП составляет 76-85% по мнению 40% респондентов. Эти значения могут отражать как реальную частоту отсутствия рецидивов аритмии при применении современных технологий (внедренных в практику после 2016 г), так и теоретическое предположение операторов, в меньшей степени основанное на тщательной регистрации всех рецидивов аритмии.

Что касается необходимости повторных катетерных аблаций для сохранения синусового ритма, то, по мнению большинства респондеров, каждому пятому пациенту с пароксизмальной ФП требуется повторная аблация (рис. 7). В случае повторной КА персистирующей ФП распределение ответов оказалось более разнообразным: от 20 до 50% пациентам в практике респондеров могут потребоваться повторные вмешательства (рис. 8). Таким образом, необходимость в повторных катетерных аблациях ФП в России сопоставима с общемировыми данными [6], с большей потребностью в отношении пациентов с персистирующей ФП.

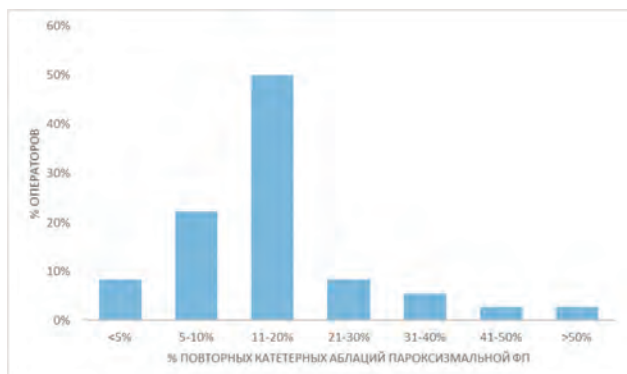
#### **Ведение пациентов после аблации ФП**

Принято считать, что в раннем периоде после катетерной аблации (первые 3 месяца) рецидивы аритмии возникают довольно часто (до 30-40% случаев), однако в большинстве случаев такие рецидивы самостоятельно проходят и далее не наблюдаются [29, 30]. Данное утверждение в настоящее время оспаривается

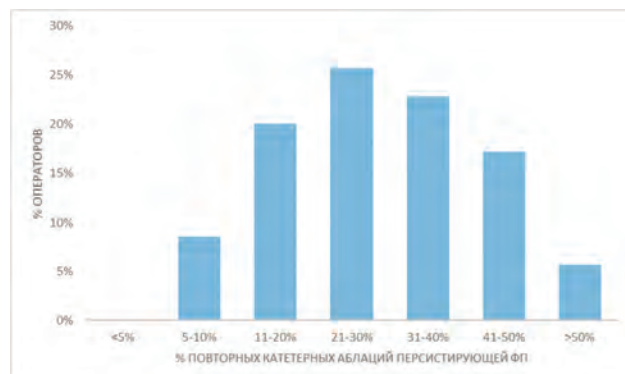
некоторыми авторами, поскольку риск поздних рецидивов у пациентов с ранним возобновлением аритмии довольно высокий и еще больше увеличивается при продлении наблюдения [31-33]. Считается, что ранние рецидивы могут быть обусловлены транзиторными изменениями в миокарде предсердий после аблации, а также «электрофизиологической памятью» предсердий вследствие длительного аритмического анамнеза [10, 34]. Для подавления ранних и отсроченных рецидивов аритмии в большинстве случаев назначается протекторная антиаритмическая терапия, что согласуется с международными и национальными клиническими рекомендациями [35]. Показано, что использование медикаментозной ААТ в период до трех месяцев после КА значительно снижает количество рецидивов, однако данная тактика выглядит не столь убедительной при наблюдении в течение 6-12 месяцев [36, 37]. В то же время, более новые исследования демонстрируют, что если у пациентов к концу первых трех месяцев не развивается рецидив аритмии, то использование ранее неэффективного антиаритмического препарата ассоциировано со снижением частоты предсердных тахикардий при длительном наблюдении [38]. Таким образом, польза от назначения или отмены ААТ после «слепого периода» на отдаленные результаты КА ФП неизвестны и требуют дальнейших исследований.

При этом интерес к повышению отдаленной эффективности аблации не останавливается только на изучении антиаритмической терапии. Известно, что при воздействии РЧ энергии на миокард предсердий возникают острые воспалительные изменения. В последнее время большой интерес представляет использование противовоспалительных препаратов в периоперационном периоде. Кратковременное применение глюкокортикостероидной терапии в периоперационном периоде связано со снижением ранних рецидивов аритмии (3 мес. после аблации), однако не эффективно для предотвращения поздних рецидивов при наблюдении до 24 месяцев [39]. Другим препаратом, применявшимся с целью подавления воспалительной реакции и снижения риска раннего возобновления ФП после хирургической аблации, является колхицин [40-42].

Помимо ААТ необходимо продолжение терапии сердечно-сосудистых заболеваний согласно соответствующим рекомендациям. Применение бета-блокаторов, ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента, антагонистов рецепторов ангиотензина II,



**Рис. 7. Частота повторных катетерных аблаций у пациентов с пароксизмальной формой ФП.**



**Рис. 8. Частота повторных катетерных аблаций у пациентов с персистирующей формой ФП.**

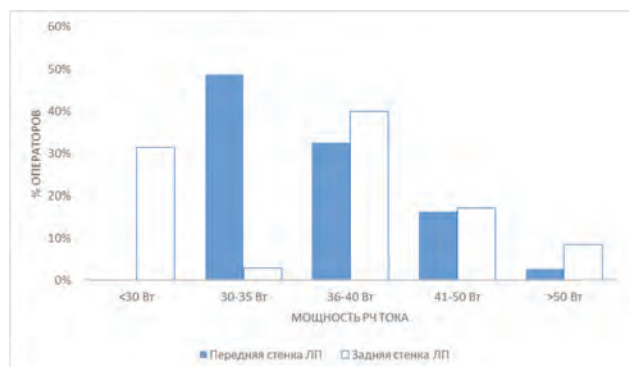
блокаторов минералкортикоидных рецепторов ассоциировано с обратным ремоделированием сердца и меньшим риском рецидива аритмии [10, 21, 43]. Соблюдение пациентами рекомендаций по модификации диеты, образа жизни (выполнение регулярных аэробных физических нагрузок), ограничение потребления алкоголя ассоциировано со снижением кардиоваскулярных рисков и снижением частоты рецидивирования ФП [13]. Абсолютное большинство респондентов (97%) указало на необходимость контроля приверженности рекомендаций по антиаритмической терапии и терапии сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, модификации образа жизни у пациентов после катетерной абляции ФП, поскольку это значительно влияет на риск рецидива аритмии.

#### **Методология РЧ катетерной изоляции ЛВ для лечения ФП**

В нескольких недавних исследованиях показано, что при РЧ КА для изоляции ЛВ соблюдение следующих принципов ассоциировано с наибольшей эффективностью лечения пациентов за счет повышения трансмуральности и непрерывности создаваемых линий абляции вокруг ЛВ [44, 45]. Во время очного совещания экспертов с данными позициями были согласны все участники:

- соблюдение стабильности позиции катетера во время РЧ аппликации;
- соблюдение достаточной длительности аппликации в каждой точке;
- соблюдение минимально необходимой силы соприкосновения абляционного катетера с миокардом;
- расстояние между соседними точками аппликации РЧ током должно быть минимальным для предупреждения формирования «щели» электрического проведения между точками;
- нанесение РЧ аппликаций с достаточной мощностью и достаточной длительностью.

В то же время, минимальные пороговые значения приведенных параметров могут варьировать в зависимости от применяемых технологий, у различных пациентов и у различных операторов. Сочетание параметров с различными значениями может приводить к формированию линий некроза различной ширины, глубины и непрерывности. При опросе экспертов были выявлены различия в значениях следующих применяемых параметров изоляции ЛВ: мощности РЧ тока (рис.



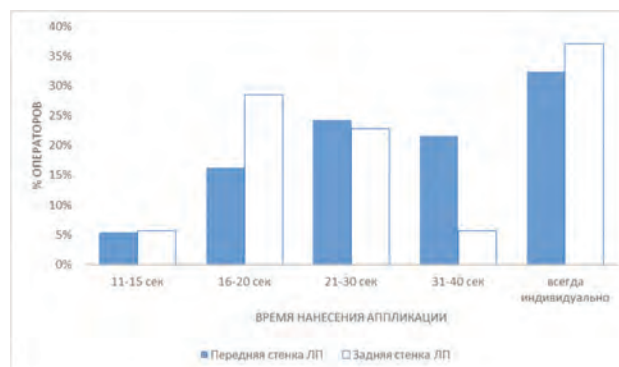
**Рис. 9.** Различия в применяемых значениях параметра мощность радиочастотного (РЧ) тока по передней и задней стенкам левого предсердия (ЛП).

9), длительности нанесения каждой РЧ аппликации (рис. 10), максимального расстояния между абляционными точками вокруг ЛВ, к которому стремятся операторы (рис. 11), ширина зоны изоляции вокруг устьев ЛВ - расстояние от устья до точек абляции (рис. 12).

#### **Аспекты абляции: контроль контакта абляционного электрода со стенкой предсердия**

До появления параметра «сила контакта» (СК) операторы при нанесении воздействия ориентировались по рентгенологическому изображению и/или полагались на собственные тактильные ощущения. Однако с появлением СК-чувствительных катетеров стало возможным измерять эти «ощущения» в реальном времени. При неизменяющихся значениях мощности РЧ тока и времени нанесения воздействия, размер повреждения увеличивается с увеличением силы контакта, чрезмерные значения СК ассоциированы с развитием «steam-pop»-эффекта и тромбозов в ЛП, а при одновременном контроле СК, мощности и длительности РЧ аппликации можно предсказать размер РЧ повреждения [10]. Использование СК в реальном времени продемонстрировало высокую острую и отдаленную эффективность абляции, уменьшение времени процедуры [46-48]. В исследованиях EFFICAS I и EFFICAS II была изучена практическая роль СК: стало известно, что при её минимальном значении повышается риск прорыва проведения в ЛВ. Были определены целевые значения СК и, связанного с ней, интеграла Сила-Время (Force-Time Integral, FTI) [49, 50]. Тем не менее, хотя СК является важной физической единицей, но ее использование не предоставляет никакой информации о количестве энергии, доставляемой непосредственно в миокард. Также в отдельных работах показано, что применение катетеров с контролем СК не привело к улучшению результатов абляции, а также может быть ассоциировано с большей частотой повреждения пищевода [51]. В мета-анализе 5 исследований было показано, что использование индекса абляции по сравнению с СК связано со снижением риска прорыва проведения в ЛВ в остром периоде после КА и низкой частотой предсердных аритмий при наблюдении в течение одного года [52].

Большинство экспертов отметили, что внедрение в практику катетеров с сенсором СК значительно улучшило результаты абляции по сравнению со стан-



**Рис. 10.** Различия в применении параметра время нанесения аппликации по передней и задней стенкам левого предсердия (ЛП).

дартными катетерами (табл. 1). Один ответ «применение СК нанесло вред» остался без комментария, и мы не можем привести причину такого ответа.

#### **Аспекты абляции: индекс абляции**

Методика РЧ абляции с применением технологии Индекс абляции (Ablation Index, AI, Biosense Webster, США) была разработана с целью прогнозирования глубины повреждения миокарда при РЧ аппликации и стандартизации методики абляции для каждого оператора. Индекс абляции представляет собой интегральное произведение мощности, времени и силы контакта, и имеет линейную зависимость с размером РЧ повреждения в определенном диапазоне. Хотя значения стабильности катетера не учитываются в формуле, только аппликациям со стабильными показателями (диапазон в мм, время в секундах) присваиваются определенное значение индекса абляции. Индекс широко применяется в клинической практике и его более высокие значения ассоциированы с более высокой частотой сохранения синусового ритма [53-55]. Целевые значения Индекса определяются для каждого оператора индивидуально в среднем после 10 «ослепленных» процедур. Медианные значения Индекса подсчитываются для каждого сегмента ЛВ. Одно и тоже значение Индекса может быть получено при различных значениях силы контакта, времени и мощности абляции.

Существуют значительные вариации в использовании технологии, адаптации разных параметров абляции для достижения сходного значения индекса, а также выраженный разброс в целевом значении индекса у разных операторов. Прогностическая способность

Индекса была показана в нескольких исследованиях: M.Das et al. продемонстрировали, что значение Индекса  $>480$  для передней стенки и крыши ЛП и  $>370$  для задней стенки ассоциировано с низкой вероятностью восстановления проведения при наблюдении в течение двух месяцев [56]. В исследовании OPTIMUM подобная эффективность была получена при значениях  $AI \geq 450$  и  $\geq 350$  для передней и задней стенок, соответственно [55]. В исследованиях с использованием протокола абляции «CLOSE» применялось пороговое значение Индекса  $\geq 550$  для передней стенки ЛП и  $\geq 400$  для задней стенки ЛП [57]. Таким образом, разброс в значениях Индекса очевиден. Так как Индекс коррелирует с трансмуральностью РЧ повреждения, недостаточное значение Индекса может быть ассоциировано с высокой частотой восстановления проведения через линию абляции, а при слишком высоких его значениях увеличивается риск перегрева миокарда, коллатерального повреждения и перфорации миокарда. Оптимальные значения Индекса в настоящее время изучаются в многоцентровом проспективном регистре [58].

Большинство участников опроса отметили, что внедрение технологии расчета Индекса позволило улучшить результаты катетерной абляции ФП (табл. 2). Большинство экспертов ориентируются на следующие параметры индекса абляции: 400-500 для передней стенки ЛП и 350-450 для задней стенки ЛП (рис. 13).

#### **Изоляция каждой ЛВ в отдельности или абляция «карины» между инсультальными венами**

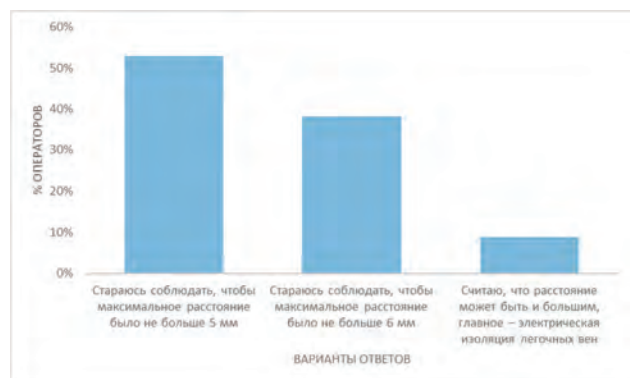
Ранее в некоторых научных исследованиях было показано, что область «карины» между верхней и нижней ЛВ может быть источником триггерных аритмий, индуцирующих и поддерживающих ФП [59, 60]. Также отмечалось, что с учетом вероятности восстановления электрического проведения через линии абляции проведение изоляции двух ЛВ с помощью одного круга абляции может быть ассоциировано с рецидивированием проведения сразу из двух ЛВ. Таким образом,

**Таблица 1.**

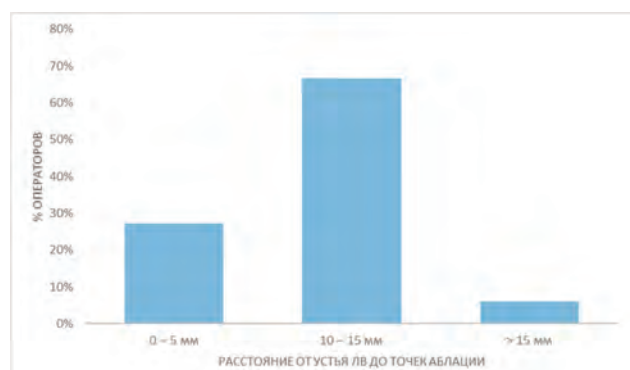
#### **Мнения экспертов по поводу преимуществ СК-чувствительных катетеров**

| Варианты ответов                                                                                                     | Частота ответа, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Преимуществ нет                                                                                                      | 0                 |
| Небольшие преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-абляции ФП                                     | 5,4               |
| Существенные преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-абляции ФП                                  | 40,5              |
| Внедрение этой технологии в корне изменило практику катетерного лечения ФП и значительно улучшило результаты лечения | 51,4              |
| Нанесло вред                                                                                                         | 2,7               |

Примечание: здесь и далее РЧ - радиочастотная, СК - сила контакта, ФП - фибрилляция предсердий.



**Рис. 11. Максимальное расстояние между точками абляции вокруг легочных вен, к которому стремятся операторы.**



**Рис. 12. Расстояние от устья легочных вен (ЛВ) до точек циркулярной абляции.**

отдельная изоляция каждой ЛВ или рутинная абляция карины между верхними и нижними ЛВ может быть ассоциирована с меньшим риском восстановления проведения одновременно из двух ЛВ [61, 62]. В то же время, трансмуральное и непрерывное повреждение миокарда с помощью одной циркулярной линии воздействия вокруг двух ипсилатеральных ЛВ (верхней и нижней с одной стороны) должно быть достаточным для персистирующей блокады проведения сразу в двух ЛВ. Многие операторы отметили, что при проведении изоляции ЛВ по протоколу «CLOSE» [55] вероятность восстановления проведения через линию абляции минимизируется и необходимость рутинной абляции «карины» отпадает. Треть экспертов участвующих в опросе не выполняют абляцию «карины» в своей клинической практике. Мнения экспертов по поводу рутинной абляции между ипсилатеральными венами приведены в табл. 3.

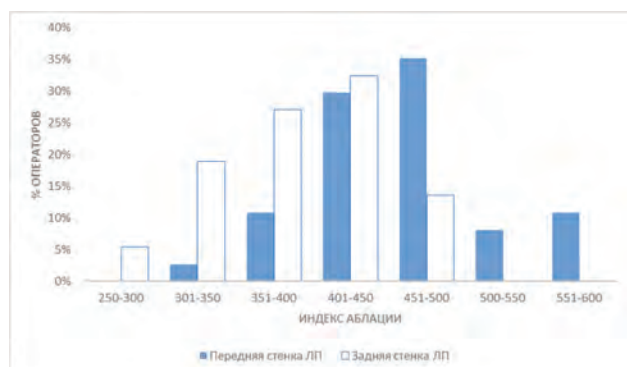
### **Дополнительная абляция субстрата аритмии вне ЛВ**

Ряд исследований показали связь возникновения и наличия ФП с электрическим и структурным ремоделированием ЛП [63, 64]. Исходя из этого, на основании данных магнитно-резонансной томографии с отсроченным контрастированием гадолинием, группой авторов во главе с N.F.Margouche была сформирована шкала градации степени фиброза ЛП UTAH. Согласно

**Таблица 2.**

**Преимущества применения программных модулей стандартизации РЧ-аппликаций и изоляции лёгочных вен (например, Ablation Index)**

| Варианты ответов                                                                                                     | Частота ответа, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Преимущества нет                                                                                                     | 2,7               |
| Небольшие преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-абляции ФП                                     | 10,8              |
| Существенные преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-абляции ФП                                  | 56,8              |
| Внедрение этой технологии в корне изменило практику катетерного лечения ФП и значительно улучшило результаты лечения | 27                |
| Нанесло вред                                                                                                         | 2,7               |



**Рис. 13. Частота применения определенного значения индекса абляции среди респондеров.**

шкале UTAH фиброз ЛП может быть минимальным, что соответствует UTAH I ( $\leq 5\%$  площади миокарда ЛП), легким или UTAH II (от 5%-20%), умеренным или UTAH III (20-35%) и тяжелым или UTAH IV ( $>35\%$ ) [65]. Участки фиброза миокарда могут быть косвенно обнаружены при определении амплитуды электрической активности предсердий. Так, при вольтажном картировании ЛП участки со сниженной амплитудой электрических потенциалов могут отражать наличие фиброза миокарда.

Известно, что наличие и выраженность электроанатомического субстрата отвечает за рецидив ФП после катетерной изоляции только ЛВ [66]. С другой стороны, эмпирические линейные абляции ЛП, в надежде модификации дополнительного субстрата аритмии, у пациентов с персистирующей ФП не приводят к улучшению удержания синусового ритма [67, 68]. При этом вольтаж-ориентированная РЧ модификация зон с низкой амплитудой сигнала ( $<0,5$  мВ в трех близлежа-

**Таблица 3.**

**Рутинное проведение линии абляции между ипсилатеральными венами**

| Варианты ответа           | Частота ответа, % |
|---------------------------|-------------------|
| Почти всегда выполняю     | 22                |
| Иногда выполняю           | 46                |
| Почти никогда не выполняю | 32                |
| Никогда не выполняю       | 0                 |
| Считаю вредной            | 0                 |

**Таблица 4.**

**Частота применения контроля температуры в пищеводе во время радиочастотной абляции**

| Варианты ответов                               | Частота ответа, % |
|------------------------------------------------|-------------------|
| Никогда                                        | 86,5              |
| Редко                                          | 8,1               |
| Принимаю решение индивидуально в каждом случае | 2,7               |
| Часто                                          | 2,7               |
| Всегда                                         | 0                 |

**Таблица 5.**

**Частота использования методик острого контроля эффективности**

| Варианты ответов                                        | Частота ответа, % |
|---------------------------------------------------------|-------------------|
| Стимулирую из легочных вен с диагностического электрода | 60                |
| Выполняю стимуляцию по точкам абляции                   | 5,7               |
| Ввожу АТФ (аденозин)                                    | 2,9               |
| Комбинирую подходы                                      | 23                |
| Другое                                                  | 8,4               |

Примечание: АТФ - аденозинтрифосфат

щих точках) ассоциирована с высокими показателями свободы от аритмии после одной процедуры аблации у пациентов без антиаритмической терапии в течение одного года наблюдения и представляет собой персонализированный подход лечения ФП [69].

Единое мнение экспертов заключается в необходимости достижения полной электрической изоляции всех ЛВ при КА любой формы ФП. Относительно дополнительных аблаций возможного «субстрата» ФП вне ЛВ мнения разделились. Так, целесообразность катетерной аблации участков со сложными фракционированными электрограммами у некоторых пациентов (в основном, с персистирующей формой ФП) признается меньшинством специалистов (24%). При пароксизмальной ФП необходимость эмпирического выполнения линейных аблаций в ЛП отрицается почти всеми специалистами (94%). Индивидуализированная аблация/изоляция зон низкоамплитудной активности в ЛП признается целесообразной 30 из 37 (81%) экспертов во время первичной процедуры аблации.

Большинство респондентов считают, что при пароксизмальной ФП стратегия первичной катетерной аблации должна заключаться только в электрической изоляции ЛВ - 35/37 экспертов. При непароксизмальной ФП стратегия первичной катетерной аблации была распределена следующим образом:

- только изоляция ЛВ и кардиоверсия для восстановления синусового ритма - 31/37 специалистов;
- рутинная дополнительная модификация субстрата аритмии вне ЛВ - 8/37 специалистов;
- после изоляции ЛВ при неэффективности кардиоверсии или индукции ритмичных предсердных тахикардий комбинированный подход к аблации субстрата (поиск триггеров аритмии, линейные аблации) - 22/37 специалистов;
- индивидуальное решение о проведении дополнительных аблаций вне ЛВ у каждого пациента на основании клинических, эхокардиографических и электрофизиологических признаков (вольтажности ЛП) - 22/37 специалистов.

**Аспекты безопасности: контроль температуры в пищеводе при аблации по задней стенке ЛП**

При выполнении РЧ аблации существует риск нагрева передней стенки пищевода, расположенного за ЛП. Значимость данного осложнения варьирует от степени последующего повреждения слизистой оболочки пищевода, в наиболее тяжелых случаях может развиться крайне редкое, но катастрофическое осложнение - формирование пищеводно-предсердной фистулы.

**Таблица 6.**

**Целесообразность стандартизации протокола аблации**

| Варианты ответов | Частота ответа, % |
|------------------|-------------------|
| Обязательна      | 16,2              |
| Скорее нужна     | 64,9              |
| Скорее не нужна  | 16,2              |
| Вредна           | 2,7               |

Мониторирование температуры в пищеводе используется для контроля уровня РЧ энергии, своевременного выявления потенциально опасного перегрева задней стенки ЛП и повреждения внесердечных структур и обладает высоким уровнем рекомендаций по мнению профессионального сообщества (Класс Па С-ЕО) [10]. При регистрации повышения температуры на датчике на 1-2 °С или до уровня 39-40 °С рекомендуется остановить подачу энергии. Однако, существуют технические сложности в использовании температурного датчика ввиду анатомических особенностей пищевода, что может дать ложное представление о безопасном РЧ воздействии. С другой стороны, прекращение подачи энергии приводит к низкой эффективности самой аблации. К тому же известны случаи развития пищеводных фистул даже при удовлетворительном контроле температуры [70]. Существуют различные типы температурных датчиков, отличающиеся по размеру, по количеству сенсоров, однако из-за низкой частоты возникновения осложнений, связанных с перегревом задней стенки ЛП оценить значимую эффективность датчиков, не представляется возможным. В Российской Федерации термоконтроль в пищеводе применяется достаточно редко по ряду причин. В целях предотвращения повреждения пищевода предлагались и другие подходы: активное охлаждение слизистой пищевода [71], механическое смещение пищевода управляемым зондом [72]. Эффективность и безопасность этих методик мало изучена. По данным настоящего опроса контроль температуры в пищеводе при аблации ФП очень редко применяется в Российской Федерации (табл. 4).

**Контроль острой эффективности РЧ аблации**

Существуют несколько общепринятых и рекомендованных методик оценки острой эффективности КА ФП, которые включают (1) ожидание 20 минут после достижения изоляции ЛВ для определения раннего восстановления проведения и оценки необходимости дополнительных аппликаций (Класс Па), (2) проведение теста с аденозином/АТФ (Класс Ib), а также электрическая стимуляция по точкам аблации и комбинирование методик [10]. Эффективность вышеперечисленных методик в отношении длительного удержания синусового ритма все еще остается сомнительной [73, 74]. Единого консенсуса между операторами в данном вопросе нет, и каждый оператор применяет или адаптирует ту или иную методику в соответствии с личным опытом. В нашем опросе операторы для оценки двунаправленной блокады проведения чаще применяют стимуляцию из ЛВ с помощью диагностических катетеров (табл. 5).

**Анестезиологическое пособие и искусственная вентиляция легких при аблации ФП**

В ряде исследований показано, что искусственная вентиляция легких на фоне глубокой анестезии ассоциирована с более стабильным положением абляционного катетера в каждой точке, что приводит к более сплошной линии некроза вокруг ЛВ [75]. Однако глубокая анестезия может быть ассоциирована с более высоким риском тяжелых осложнений, в частности, термическим повреждением пищевода [76]. Глубокая седация без искусственной вентиляции легких мо-

жет сопровождаться периодическим пробуждением пациента, произвольными вдохами, неритмичным дыханием, затрудняя стабильное позиционирование абляционного катетера. В проведенном опросе 6/37 операторов во время абляции ФП рутинно применяет глубокую седацию с искусственной вентиляцией легких, в то время как 23/37 экспертов рутинно используют легкую седацию во время РЧ изоляции ЛВ, при этом в 20% случаев может возникнуть необходимость более глубокой анестезии в связи с болезненностью абляции, длительностью процедуры или утомлением пациента.

#### **Полная стандартизация РЧ изоляции ЛВ**

Имеющийся разброс в значениях эффективности и безопасности КА ФП среди разных операторов и центров предопределяет значимость стандартизации протокола абляции [9, 77, 78]. Внедрение в практику протокола «CLOSE» [57] стало отправной точкой для стандартизации процедуры РЧ изоляции ЛВ, целью которой является воспроизводимость и достижение одинакового высокого уровня успешности абляции в руках разных операторов. Стандартизованный и оптимизированный подход к абляции с соблюдением непрерывности нанесения РЧ аппликации и достижением целевых значений индекса абляции (Ablation Index, AI, Biosense Webster, США) привели к надежной изоляции устьев ЛВ и были ассоциированы с острой и отдаленной эффективностью [79-81]. Большинство экспертов (81%) отмечают, что стандартизация методики изоляции ЛВ скорее нужна или даже обязательна для получения воспроизводимых и стабильных результатов лечения ФП (табл. 6).

Среди аргументов против тотальной стандартизации - ограничение возможности дальнейшего раз-

вития методики, поскольку изменение параметров воздействия с целью попытки дальнейших улучшений результатов будет ограничиваться принятыми протоколами вмешательства. Другим аргументом против полной стандартизации подхода к абляции является необходимость учета клинических особенностей аритмии и электрофизиологического ремоделирования миокарда предсердий.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящем документе представлен анализ мнений российских специалистов о факторах, влияющих на результаты катетерной абляции ФП. Представлено разнообразие используемых параметров РЧ изоляции ЛВ, подходов к дополнительной модификации аритмогенного субстрата предсердий. Следует обратить внимание, что проводился опрос специалистов, выполняющих РЧ КА для изоляции ЛВ, имеющих опыт работы с технологиями контроля силы контакта и Индекса абляции. Таким образом, мнение специалистов, в большей степени применяющих другие технологии абляции, не могло быть учтено в достаточном объеме. Такие направления, как стандартизация протокола абляции, стандартизация протокола антиаритмической терапии в постабляционном периоде требуют дальнейших исследований и оценки эффективности и безопасности в рандомизированных и/или наблюдательных многоцентровых исследованиях.

### **БЛАГОДАРНОСТИ**

Авторы благодарят всех специалистов, принявших участие в онлайн-опросе и предоставивших ценную информацию, обобщенную в данном документе.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Shkolnikova MA, Jdanov DA, Ildarova RA, et al. Atrial fibrillation among Russian men and women aged 55 years and older: prevalence, mortality, and associations with biomarkers in a population-based study. *J Geriatr Cardiol.* 2020;17(2): 74-84. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2020.02.002.
2. Oudatayo A, Wong CX, Hsiao AJ, et al. Atrial fibrillation and risks of cardiovascular disease, renal disease, and death: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2016; 354: i4482. DOI: 10.1136/bmj.i4482.
3. Morillo CA, Verma A, Connolly SJ, et al. Radiofrequency Ablation vs Antiarrhythmic Drugs as First-Line Treatment of Paroxysmal Atrial Fibrillation (RAAFT-2) A Randomized Trial. *JAMA.* 2014 Feb 19;311(7): 692-700. DOI: 10.1001/jama.2014.467.
4. Packer DL, Kowal RC, Wheelan KR, et al. Cryoballoon Ablation of Pulmonary Veins for Paroxysmal Atrial Fibrillation: First Results of the North American Arctic Front (STOP AF) Pivotal Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2013 Apr 23;61(16): 1713-23. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.11.064.
5. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, et al. Catheter Ablation for Atrial Fibrillation with Heart Failure. *New England Journal of Medicine.* 2018;378(5): 417-27. DOI: 10.1056/NEJMoa1707855.
6. Гасимова НЗ, Михайлов ЕН, Оршанская ВС и др. Обратное ремоделирование сердца после катетерной абляции фибрилляции предсердий у пациентов с сердечной недостаточностью и низкой фракцией выброса левого желудочка. *Кардиология.* 2019;59(8S): 37-43 [Gasimova NZ, Mikhaylov EN, Orshanskaya VS, et al. Reverse remodelling of the heart after atrial fibrillation ablation in patients with heart failure with reduced ejection fraction. *Kardiologiya.* 2019;59(8S): 37-43 (In Russ.)]. DOI: 10.18087/cardio.2671.
7. Hindricks G, Camm J, Merkely B, et al. The EHRA White Book 2017. The current status of cardiac electrophysiology in ESC member countries. Available from URL [https://www.escardio.org/static\\_file/Escardio/Subspecialty/EHRA/Publications/Documents/2017/ehra-white-book-2017.pdf](https://www.escardio.org/static_file/Escardio/Subspecialty/EHRA/Publications/Documents/2017/ehra-white-book-2017.pdf).
8. Shah RU, Freeman JV, Shilane D, et al. Complications, Rehospitalizations, and Repeat Procedures After Catheter Ablation for Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2012; 59(2): 143-149. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.08.068.
9. Cheung JW, Yeo I, Cheng E, et al. Inpatient hospital procedural volume and outcomes following catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2020; 31(7):1-32 DOI: 10.1111/jce.14584.
10. Calkins H, Hindricks G, Cappato R, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm.* 2017;14(10):e275-444. DOI:

- 10.1093/europace/eux274.
11. Pecha S, Ghandili S, Hakmi S, et al. Predictors of Long-term Success After Concomitant Surgical Ablation for Atrial Fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;29(3): 294-298. DOI: 10.1053/j.semtcvs.2017.08.01.
12. Михайлов ЕН, Гасимова НЗ, Байрамова СА и др. Клиническая характеристика пациентов и результаты катетерной абляции фибрилляции предсердий в российской популяции: субанализ европейского регистра 2012-2016гг. *Российский кардиологический журнал.* 2018;(7):7-15 [Mikhailov EN, Gasymova NZ, Bayramova SA, et al. Clinical characteristics of patients and results of catheter ablation in atrial fibrillation in Russia: subanalysis of the European registry 2012-2016. *Russian Journal of Cardiology.* 2018;(7): 7-15. (In Russ.)]. DOI:10.15829/1560-4071-2018-7-7-15.
13. Pathak RK, Middeldorp ME, Lau DH, et al. Aggressive risk factor reduction study for atrial fibrillation and implications for the outcome of ablation: the ARREST-AF cohort study. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(21): 2222-2231. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.09.028.
14. Dimitri H, Ng M, Brooks AG, et al. Atrial remodeling in obstructive sleep apnea: implications for atrial fibrillation. *Heart Rhythm.* 2012;9(3): 321-327. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.10.017.
15. Li L, Wang Z-W, Jie Li, et al. Efficacy of catheter ablation of atrial fibrillation in patients with obstructive sleep apnoea with and without continuous positive airway pressure treatment: a meta-analysis of observational studies. *Europace.* 2014; 16(9):1309-1314. DOI: 10.1093/europace/euu066.
16. Santoro F, Di Biase L, Trivedi C, et al. Impact of Uncontrolled Hypertension on Atrial Fibrillation Ablation Outcome. *JACC: Clinical Electrophysiology.* 2015;1(3): 164-173. DOI: 10.1016/j.jacep.2015.04.002.
17. Qiao Y, Shi R, Hou B, et al. Impact of alcohol consumption on substrate remodeling and ablation outcome of paroxysmal atrial fibrillation. *J Am Heart Assoc.* 2015;4(11): e002349. DOI: 10.1161/JAHA.115.002349.
18. Mikhaylov EN, Orshanskaya VS, Lebedev AD, Szili-Torok T, Lebedev DS. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation in patients with previous amiodarone-induced hyperthyroidism: a case-control study. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology.* 2013;24(8): 888-893. DOI: 10.1111/jce.12140.
19. Winkle RA, Jarman JWE, Mead H, et al. Predicting Atrial Fibrillation Ablation Outcome: The CAAP-AF Score. *Heart Rhythm.* 2016;13(11): 2119-2125. DOI: 10.1016/j.hrthm.2016.07.018.
20. Kornej J, Hindricks G, Arya A, et al. The APPLE Score - A Novel Score for the Prediction of Rhythm Outcomes after Repeat Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *PLoS One.* 2017; 12(1): e0169933. DOI: 10.1371/journal.pone.0169933.
21. Jud FN, Obeid S, Duru F, Haegeli LM. A novel score in the prediction of rhythm outcome after ablation of atrial fibrillation: The SUCCESS score. *Anatol J Cardiol.* 2019; 21(3): 142-149. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.76570.
22. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J.* 2016;37: 2893-962. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw210.
23. Ревившвили АШ, Шляхто ЕВ, Сулимов ВА и др. Клинические рекомендации: «Диагностика и лечение фибрилляции предсердий». Москва, 2017; 211 с. [Revishvili ASH, Shlyakhto EV, Sulimov VA, et al. Clinical practice guidelines: Diagnosis and treatment of atrial fibrillation. *Moscow, 2017; 211 p.*
24. Glover<sup>BM</sup>, Hong KL, Dagres N, et al. Impact of Body Mass Index on the Outcome of Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Heart.* 2019;105(3): 244-250. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-313490.
25. Gianni C, Perez MV, Al-Ahmad A, Natale A. How to perform pulmonary vein antral isolation for atrial fibrillation. In Hands-on ablation experts' approaches second edition (Ed. Al-Ahmad A, Callans DJ, Hsia HH, Natale A, Oseroff O, Wang PJ). Minneapolis 2017: 135-145 ISBN 978-1-942909-17-0.
26. Duytschaever M, O'Neill M, Martinek M. Increasing the Single-Procedure Success Rate of Pulmonary Vein Isolation. *Arrhythmia & Electrophysiology Review.* 2017;6(4): 217-221. DOI: 10.15420/aer.2017.38/1.
27. Della Rocca DG, Di Biase L, Tarantino N, et al. Single procedure success rate of radiofrequency catheter ablation of persistent atrial fibrillation results from a prospective, multicentre, observational registry. *Journal of the American College of Cardiology.* 2020 75(11): 509. DOI: 10.1016/S0735-1097(20)31136-0.
28. Mikhaylov EN, Lebedev DS, Pokushalov EA, et al. Outcomes of cryoballoon ablation in high- and low-volume atrial fibrillation ablation centres: a Russian pilot survey. *BioMed Research International.* 2015;2015: 591603. DOI: 10.1155/2015/591603.
29. Joshi S, Choi AG, Kamath GS, et al. Prevalence, predictors, and prognosis of atrial fibrillation early after pulmonary vein isolation: findings from 3 months of continuous automatic ECG loop recordings. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2009;20(10): 1089-1094. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2009.01506.x.
30. Andrade JG, Khairy P, Verma A, et al. Early recurrence of atrial tachyarrhythmias following radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2012;35: 106-116 (2012). DOI: 10.1111/j.1540-8159.2011.03256.x.
31. Andrade JG, Khairy P, Macle L, et al. Incidence and significance of early recurrences of atrial fibrillation after cryoballoon ablation: insights from the multicenter Sustained Treatment of Paroxysmal Atrial Fibrillation (STOP AF) Trial. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2014;7(1):69-75. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.000586.
32. Andrade JG, Khairy P, Macle L, et al. Incidence and significance of early recurrences associated with different ablation strategies for AF: a STAR-AF substudy. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2012;23(12):1295-1301. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2012.02399.x.
33. Liang JJ, Dixit S. Early Recurrences During the Blanketing Period after Atrial Fibrillation Ablation. *J Atr Fibrillation.* 2018;10(5): 1726. DOI: 10.4022/jafib.1726.
34. Liang JJ, Dixit S, Santangeli P. Mechanisms and clinical significance of early recurrences of atrial arrhythmias after catheter ablation for atrial fibrillation. *World J Car-*

- diol.* 2016;8(11): 638-646. DOI: 10.4330/wjc.v8.i11.638.
35. Коробченко ЛЕ, Байрамова СА., Харац ВЕ и др. Динамика антиаритмической терапии после катетерной абляции фибрилляции предсердий: данные российской клинической практики в регистре ESC-EHRA. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(5):3874. [Korobchenko LE, Bayramova SA, Kharats VE et al. Antiarrhythmic drug therapy after atrial fibrillation ablation: data of the ESC-EHRA registry. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(5):3874. (In Russ.).] DOI:10.15829/1560-4071-2020-3874]doi:10.15829/1560-4071-2020-3874.
  36. Kaitani K, Inoue K, Kobori A, et al. Efficacy of Antiarrhythmic Drugs Short-Term Use After Catheter Ablation for Atrial Fibrillation (EAST-AF) trial. *Eur Heart J.* 2016;37(7): 610-8. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv501.
  37. Leong-Sit P, Roux J-F, Zado E, et al. Antiarrhythmics After Ablation of Atrial Fibrillation (5A Study): Six-Month Follow-Up Study *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2011;4(1): 11-4. DOI: 10.1161/CIRCEP.110.955393.
  38. Duytschaever M, Demolder A, Philips T, et al. Pulmonary Vein Isolation With vs. Without Continued Antiarrhythmic Drug Treatment in Subjects With Recurrent Atrial Fibrillation (POWDER AF): Results From a Multicentre Randomized Trial. *Eur Heart J.* 2018;39(16): 1429-1437. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx666.
  39. Yoo Ri Kim 1, Gi-Byoung Nam 2, Seungbong Han, et al. Effect of Short-Term Steroid Therapy on Early Recurrence During the Blanking Period After Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2015;8(6): 1366-72. DOI: 10.1161/CIRCEP.115.002957.
  40. Imazio M, Brucato A, Ferrazzi P, et al. Colchicine reduces postoperative atrial fibrillation: results of the Colchicine for the Prevention of the Postpericardiotomy Syndrome (COPPS) atrial fibrillation substudy. *Circulation.* 2011;124(21): 2290-2295. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.
  41. Deftereos S, Giannopoulos G, Kossyvakis C, et al. Colchicine for prevention of early atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation: a randomized controlled study. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(18): 1790-1796. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.07.031.
  42. Deftereos S, Giannopoulos G, Efremidis M, et al. Colchicine for prevention of atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation: mid-term efficacy and effect on quality of life. *Heart Rhythm.* 2014;11(4): 620-628. DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.02.002.
  43. Anné W, Willems R, Van der Merwe N, et al. Atrial fibrillation after radiofrequency ablation of atrial flutter: preventive effect of angiotensin converting enzyme inhibitors, angiotensin II receptor blockers, and diuretics. *Heart.* 2004; 90(9): 1025-1030. DOI: 10.1136/hrt.2003.023069.
  44. Whitaker J, Fish J, Harrison J, et al. MD. Lesion index-guided ablation facilitates continuous, transmural, and durable lesions in a porcine recovery model. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2018;11: e005892. DOI: 10.1161/CIRCEP.117.005892.
  45. Chae S, Oral H, Good E, et al. Atrial tachycardia after circumferential pulmonary vein ablation of atrial fibrillation: mechanistic insights, results of catheter ablation, and risk factors for recurrence. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50: 1781-1787. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.07.044.
  46. Kimura M, Sasaki S, Owada S, et al. Comparison of lesion formation between contact force-guided and non-guided circumferential pulmonary vein isolation: a prospective, randomized study. *Heart Rhythm.* 2014;11: 984-91. DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.03.019.
  47. Andrade JG, Monir G, Pollak SJ, et al. Pulmonary vein isolation using "contact force" ablation: the effect on dormant conduction and long-term freedom from recurrent atrial fibrillation - a prospective study. *Heart Rhythm.* 2014;11: 1919-24. DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.07.033.
  48. Мамчур СЕ, Хоменко ЕА, Горбунова ЕВ и др. Качество контакта абляционного электрода с тканью при катетерной абляции фибрилляции предсердий в зависимости от опыта электрофизиолога. Вестник аритмологии. 2015;80:5-10 [Mamchur SE, Khomenko EA, Gorbunova EV, et al. Quality of contact of ablation electrode with tissue during catheter ablation of atrial fibrillation based on experience of operating electrophysiologists. *Journal of arrhythmia.* 2015;80:5-10].
  49. Neuzil P, Reddy VY, Kautzner J, et al. Electrical Reconnection After Pulmonary Vein Isolation Is Contingent on Contact Force During Initial Treatment: Results From the EFFICAS I Study. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2013;6(2): 327-33. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.000374.
  50. Kautzner J, Neuzil P, Lambert H, et al. EFFICAS II: Optimization of Catheter Contact Force Improves Outcome of Pulmonary Vein Isolation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *Europace.* 2015;17(8): 1229-35. DOI: 10.1093/europace/euv057.
  51. Black-Maier E, Pokorney SD, Barnett AS. Risk of Atrioesophageal Fistula Formation With Contact Force-Sensing Catheters. *Heart Rhythm.* 2017 Sep;14(9):1328-1333. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.04.024.
  52. Pranata R, Vania R, Huang I. Ablation-index guided versus conventional contact-force guided ablation in pulmonary vein isolation - systematic review and meta-analysis. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2019;19(4): 155-160. DOI: 10.1016/j.ipej.2019.05.001.
  53. Hussein A, Das M, Riva S, et al. Use of ablation index-guided ablation results in high rates of durable pulmonary vein isolation and freedom from arrhythmia in persistent atrial fibrillation patients. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology.* 2018;11: e006576. DOI: 10.1161/CIRCEP.118.006576.
  54. Philips T, Taghji P, El Haddad M, et al. Improving procedural and one-year outcome after contact force-guided pulmonary vein isolation: the role of interlesion distance, ablation index, and contact force variability in the 'CLOSE'-protocol. *Europace.* 2018;20(FI\_3): 419-427. DOI: 10.1093/europace/eux376.
  55. Lee SR, Choi EK, Lee EJ, et al. Efficacy of the optimal ablation index-targeted strategy for pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation: the OPTIMUM study results. *J Interv Card Electrophysiol.* 2019;55(2): 171-181. DOI: 10.1007/s10840-019-00565-4.
  56. Das M, Loveday JJ, Wynn GJ, et al. Ablation index, a novel marker of ablation lesion quality: prediction of pulmonary vein reconnection at repeat electrophysiology study and regional differences in target values. *Europace.* 2017;19: 775-83. DOI: 10.1093/europace/euw105.

57. Taghji P, El Haddad M, Philips T, et al. Evaluation of a strategy aiming to enclose the pulmonary veins with contiguous and optimized radiofrequency lesions in paroxysmal atrial fibrillation: a pilot study. *JACC: Clinical Electrophysiology*. 2018;4(1): 99-108. DOI: 10.1016/j.jacep.2017.06.023.
58. Gasimova NZ, Kolunin GV, Artyukhina EA, et al. Prospective Registry of Atrial Fibrillation Ablation with the Ablation Index Technology: Rationale and Study Design. *Cardiology*. 2020; [article in press].
59. Valles E, Fan R, Roux JF, et al. Localization of Atrial Fibrillation Triggers in Patients Undergoing Pulmonary Vein Isolation: Importance of the Carina Region. *J Am Coll Cardiol*. 2008;52(17): 1413-20. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.07.025.
60. Kumagai K, Naito S, Nakamura K, et al. ATP-induced Dormant Pulmonary Veins Originating From the Carina Region After Circumferential Pulmonary Vein Isolation of Atrial Fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2010;21(5):494-500. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2009.01667.x.
61. Hussein A, Das M, Riva S, et al. Use of Ablation Index-Guided Ablation Results in High Rates of Durable Pulmonary Vein Isolation and Freedom From Arrhythmia in Persistent Atrial Fibrillation Patients The PRAISE Study Results. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2018;11: e006576. DOI: 10.1161/CIRCEP.118.006576.
62. Squara F, Liuba I, Chik W, et al. Electrical Connection Between Ipsilateral Pulmonary Veins: Prevalence and Implications for Ablation and Adenosine Testing. *Heart Rhythm*. 2015 Feb;12(2):275-82. DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.11.003.
63. Casaclang-Verzosa G, Gersh BJ, Tsang TS. Structural and functional remodeling of the left atrium: Clinical and therapeutic implications for atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;51: 1-11. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.09.026.
64. Platonov PG, Mitrofanova LB, Orshanskaya VS, Ho SY. Structural Abnormalities in Atrial Walls Are Associated With Presence and Persistency of Atrial Fibrillation But Not With Age. *J Am Coll Cardiol*. 2011: 2225-32. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.05.061.
65. Akoum N, Daccarett M, McGann C, et al. Atrial Fibrosis Helps Select the Appropriate Patient and Strategy in Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. A DE-MRI Guided Approach. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2011; 22(1): 16-22. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2010.01876.x.
66. Оршанская ВС, Каменев АВ, Белякова ЛА и др. Электроанатомический субстрат левого предсердия и его прогностическая ценность при определении риска рецидива фибрилляции предсердий после циркулярной изоляции легочных вен. Результаты проспективного обсервационного исследования. *Российский кардиологический журнал*. 2017;8(148): 82-89 [Orshanskaya VS, Kamenev AV, Belyakova LA, et al. Left atrial electroanatomic substrate as a predictor of atrial fibrillation recurrence after circular radiofrequency pulmonary veins isolation. Observational prospective study results. *Russ J Cardiol*. 2017;8(148): 82-89. (In Russ.)]. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-8-82-89.
67. Verma A, Jiang C-Y, Betts TR, et al. Approaches to Catheter Ablation for Persistent Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2015;372: 1812-1822 DOI: 10.1056/NEJMoa1408288.
68. Mikhaylov E, Gureev S, Szili-Torok T, Lebedev D. Additional left atrial septal line does not improve outcome of patients undergoing ablation for long-standing persistent atrial fibrillation. *Acta Cardiologica*. 2010; 65(2): 153-160. DOI: 10.2143/AC.65.2.2047048.
69. Kircher S, Arya A, Altmann D, et al. Individually tailored vs. standardized substrate modification during radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation: a randomized study. *Europace*. 2017;20(11):1766-1775. DOI:10.1093/europace/eux310.
70. Vijayaraman P, Netrebko P, Geyfman V, et al. Esophageal Fistula Formation Despite Esophageal Monitoring and Low-Power Radiofrequency Catheter Ablation for Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2009;2: e31-e33. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.883694.
71. Kuwahara T, Takahashi A, Okubo K, et al. Esophageal cooling with ice water does not reduce the incidence of esophageal lesions complicating catheter ablation of atrial fibrillation: randomized controlled study. *Europace*. 2014;16(6): 834-839. DOI: 10.1093/europace/eut368.
72. Koruth JS, Reddy VY, Miller MA, et al. Mechanical esophageal displacement during catheter ablation for atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2012;23(2):147-154. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2011.02162.x.
73. Letsas KP, Georgopoulos S, Efremidis M, et al. Adenosine-guided radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: a metaanalysis of randomized control trials. *J Arrhythm*. 2017;33: 247-55.
74. Jiang K, Chen M, Yang B, et al. Intraprocedural endpoints to predict durable pulmonary vein isolation: a randomized trial of four post-ablation techniques. *Europace*. 2019; 1-9 DOI :10.1093/europace/euz301.
75. Di Biase L, Conti S, Mohanty P, et al. General Anesthesia Reduces the Prevalence of Pulmonary Vein Reconnection During Repeat Ablation When Compared With Conscious Sedation: Results From a Randomized Study. *Heart Rhythm*. 2011;8(3): 368-72. DOI: 10.1016/j.hrthm.2010.10.043.
76. Di Biase L, Saenz LS, Burkhardt DJ, et al. Esophageal Capsule Endoscopy After Radiofrequency Catheter Ablation for Atrial Fibrillation: Documented Higher Risk of Luminal Esophageal Damage With General Anesthesia as Compared With Conscious Sedation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(2): 108-12. DOI: 10.1161/CIRCEP.108.815266.
77. Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation*. 2005;111(9): 1100-5. DOI: 10.1161/01.CIR.0000157153.30978.67.
78. Sairaku A, Yoshida Y, Nakano Y, et al. Who is the operator, that is the question: a multicentre study of catheter ablation of atrial fibrillation? *Europace*. 2016;18(9):1352-6. DOI: 10.1093/europace/euv424.
79. Solimene F, Lepillier A, De Ruvo E, et al. Reproducibility of acute pulmonary vein isolation guided by the ablation index. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2019;42: 874-881. DOI: 10.1111/pace.13710.
80. Duytschaever M, Vijgen J, De Potter T, et al. Repro-

ducibility and acute efficacy of a standardized approach to isolate the pulmonary veins: results from multicenter VISTAX study. *European Heart Journal*. 2018, ehy566. P6227. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy566.P6227.

81. Stabile G, Lepillier A, De Ruvo E, et al.. Reproducibility of pulmonary vein isolation guided by the ablation index: 1-year outcome of the AIR registry. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020; 1-8. DOI: 10.1111/jce.14531.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОНЛАЙН ОПРОСНИК ПО АСПЕКТАМ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

- Укажите, пожалуйста, Ваш возраст:
- Сколько лет Вы уже выполняете абляцию фибрилляции предсердий (ФП)?
- В моей клинической практике (практике моего отделения) эффективность катетерной абляции пароксизмальной ФП (однократная абляция, наблюдение 12 месяцев, отсутствие антиаритмической терапии) составляет:
  - <50%;
  - 51-65%;
  - 66-75%;
  - 76-85%;
  - >85%.
- В моей клинической практике (практике моего отделения) эффективность катетерной абляции персистирующей ФП (однократная абляция, наблюдение 12 месяцев, отсутствие антиаритмической терапии) составляет:
  - <40%;
  - 40-50%;
  - 51-65%;
  - 66-75%;
  - 76-85%;
  - >85%.
- В моей практике (практике моего отделения) доля пациентов с непароксизмальной ФП по отношению ко всем пациентам с аблацией ФП составляет:
  - ≤10%;
  - 11-20%;
  - 21-30%;
  - 31-40%;
  - 41-50%;
  - >50%.
- Количество катетерных аблаций ФП, выполненных мною в течение года:
  - <50;
  - 51-100;
  - 101-150;
  - 151-200;
  - 201-300;
  - >300.
- Количество катетерных аблаций ФП, выполняемых в моем отделении за год:
  - <50;
  - 51-100;
  - 101-200;
  - 201-500;
  - 501-1000;
  - >1000.
- Максимальное расстояние между абляционными точками вокруг легочных вен:
  - стараюсь соблюдать, чтобы максимальное расстояние было не больше 5 мм;
  - стараюсь соблюдать, чтобы максимальное расстояние было не больше 6 мм;
  - считаю, что расстояние может быть и большим, главное - электрическая изоляция легочных вен.
- Приблизительное расстояние от устья легочной вены до линии аблации:
  - 0-5 мм;
  - 10-15 мм;
  - >15.
- Предпочтительная, на мой взгляд, мощность РЧ тока при проведении аблации по передней стенке левого предсердия (ЛП):
  - <30 Вт;
  - 30-35 Вт;
  - 36-40 Вт;
  - 41-50 Вт;
  - >50 Вт.
- Предпочтительная, на мой взгляд, мощность РЧ тока при проведении аблации по задней стенке ЛП:
  - <25 Вт;
  - 25-29 Вт;
  - 30-35 Вт;
  - 36-40 Вт;
  - 41-50 Вт;
  - >50 Вт.
- Скорость орошения абляционного катетера при аблации по передней стенке ЛП:
  - <17 мл/мин;
  - 17-30 мл/мин;
  - >30 мл/мин.
- Скорость орошения абляционного катетера при аблации по задней стенке ЛП:
  - <17 мл/мин;
  - 17-30 мл/мин;
  - >30 мл/мин.
- Длительность аппликации в одной точке по передней стенке ЛП:
  - <5 с;
  - 6-10 с;
  - 11-15 с;
  - 16-20 с;
  - 21-30 с;
  - 31-40 с;
  - >41 с;
  - З. всегда индивидуально.
- Длительность аппликации в одной точке по задней стенке ЛП:
  - <5 с;
  - 6-10 с;
  - 11-15 с;
  - 16-20 с;
  - 21-30 с;
  - 31-40 с;
  - >41 с;
  - З. всегда индивидуально.
- Острый контроль изоляции легочных вен:

- А. использую многополюсный диагностический катетер (циркулярный или другой);  
 Б. использую только аблационный катетер;  
 В. считаю, что после аблации вокруг легочных вен контроль не нужен;  
 Г. другое (укажите).
17. Дополнительный контроль аблации вокруг легочных вен:  
 А. стимулирую из ЛВ с диагностического электрода;  
 Б. выполняю стимуляцию по точкам аблации;  
 В. ввожу АТФ (аденозин);  
 Г. комбинирую подходы;  
 Д. другое (укажите).
18. Выполняете ли Вы рутинную аблацию между ипсилатеральными венами (карина между верхней и нижней легочными венами справа и слева) для повышения эффективности аблации в целом?  
 А. Почти всегда выполняю.  
 Б. Иногда выполняю.  
 В. Почти никогда не выполняю.  
 Г. Никогда не выполняю.  
 Д. Считаю вредной.
19. Целесообразна ли полная стандартизация (в масштабах страны) протокола аблации (мощность, длительность РЧ аппликации, стабильность позиции катетера, набор круговых и/или линейных воздействий)?  
 А. Обязательна.  
 Б. Скорее нужна.  
 В. Скорее не нужна.  
 Г. Вредна.
20. Целесообразно ли, на Ваш взгляд, рутинное проведение вольтажного картирования ЛПП для выявления зон низкоамплитудной и/или фрагментированной активности (вне зависимости от индуцируемости ритмичной тахикардии или ФП) у пациентов с пароксизмальной ФП, помимо изоляции легочных вен?  
 А. Обязательно.  
 Б. Скорее нужно.  
 В. Скорее не нужно.  
 Г. Вредно.
21. У пациентов с пароксизмальной ФП в случае выявления зоны низкоамплитудной и/или фрагментированной активности (вне зависимости от индуцируемости ритмичной тахикардии или ФП).  
 А. Нужно изолировать.  
 Б. Скорее следует изолировать.  
 В. Скорее не нужно изолировать.  
 Г. Дополнительная аблация вредна.
22. Целесообразно ли, на Ваш взгляд, рутинное проведение вольтажного картирования ЛПП для выявления зон низкоамплитудной и/или фрагментированной активности (вне зависимости от индуцируемости ритмичной тахикардии или ФП) у пациентов с персистирующей ФП, помимо изоляции легочных вен?  
 А. Обязательно.  
 Б. Скорее нужно.  
 В. Скорее не нужно.  
 Г. Вредно.
23. У пациентов с персистирующей ФП если выявлена зона низкоамплитудной и/или фрагментированной

- активности (вне зависимости от индуцируемости ритмичной тахикардии или ФП).  
 А. Нужно изолировать.  
 Б. Скорее следует изолировать.  
 В. Скорее не нужно изолировать.  
 Г. Дополнительная аблация вредна.
24. Выполняете ли Вы рутинно дополнительные аблации (линейные аблации, аблацию ганглионарных сплетений, аблацию CFAE) у пациентов с пароксизмальной ФП, помимо изоляции легочных вен?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
25. Выполняете ли Вы рутинно дополнительные аблации (линейные аблации, аблацию ганглионарных сплетений, аблацию CFAE) у пациентов с персистирующей ФП, помимо изоляции легочных вен?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
26. Применяете ли Вы рутинно глубокую седацию при катетерной аблации ФП?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
27. Применяете ли Вы термоконтроль в пищеводе при РЧ-аблации по задней стенке ЛПП?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
28. Проводите ли Вы катетерную аблацию пароксизмальной ФП на фоне антиаритмической терапии IC или III классом препаратов?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
29. Проводите ли Вы катетерную аблацию персистирующей ФП на фоне антиаритмической терапии IC или III классом препаратов?  
 А. Никогда.  
 Б. Редко.  
 В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.  
 Г. Часто.  
 Д. Всегда.
30. Рекомендуете ли Вы пациентам модификацию

факторов риска сердечно-сосудистых осложнений перед проведением аблации ФП (нормализация массы тела, гликемии, АД, аэробные физические нагрузки, оптимизация терапии ХСН и т.д.)?

А. Никогда.

Б. Редко.

В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.

Г. Часто.

Д. Всегда.

31. В моей клинической практике (практике моего отделения) процент пациентов с исходной пароксизмальной ФП, которым требуются повторные аблации для достижения приемлемого клинического эффекта:

А. <5%;

Б. 5-10%;

В. 11-20%;

Г. 21-30%;

Д. 31-40%;

Е. 41-50%;

Ж. >50%.

32. В моей клинической практике (практике моего отделения) процент пациентов с исходной персистирующей ФП, которым требуются повторные аблации для достижения приемлемого клинического эффекта:

А. <5%;

Б. 5-10%;

В. 11-20%;

Г. 21-30%;

Д. 31-40%;

Е. 41-50%;

Ж. >50%.

33. Какие системы Вы используете в своей клинической практике (практике Вашего отделения) для лечения ФП?

А. Encite Velocity / Precision (Abbott).

Б. Rhythmia (Boston Scientific).

В. CARTO 3 (Biosense Webster).

Г. Cryocath (Medtronic).

Д. Другое.

34. Используете ли Вы в своей клинической практике (практике Вашего отделения) для аблации ФП катетеры с контролем силы контакта (например, Smart Touch)?

А. Никогда.

Б. Редко.

В. Принимаю решение индивидуально в каждом конкретном случае.

Г. Часто.

Д. Всегда.

35. Применяете ли Вы в своей клинической практике (практике Вашего отделения) программные технологии стандартизации РЧ аппликации и аблации ФП (например, Ablation Index)?

А. Применяю Ablation Index.

Б. Применяю LSI.

В. Применяю другое (укажите).

36. Значение Ablation Index по передней стенке ЛП в

Вашей клинической практике:

А. <300;

Б. 300-350;

В. 351-400;

Г. 401-450;

Д. 451-500;

Е. 500-550;

Ж. 551-600;

З. 601-650;

И. >650;

К. не применяю.

37. Значение Ablation Index по задней стенке ЛП в Вашей клинической практике:

А. <250;

Б. 250-300;

В. 301-350;

Г. 351-400;

Д. 401-450;

Е. 451-500;

Ж. 500-550;

З. 551-600;

И. 601-650;

К. >650;

Л. не применяю.

38. Какой процент операций по лечению ФП в Вашей клинической практике (практике Вашего отделения) выполняется с использованием технологии Ablation Index?

А. 0-20%.

Б. 20-40%.

В. 40-60%.

Г. 60-80%.

Д. 80-100%.

39. Насколько существенны, на Ваш взгляд, преимущества применения катетеров с контролем силы контакта для лечения ФП:

А. преимуществ нет;

Б. небольшие преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-аблации ФП;

В. существенные преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-аблации ФП;

Г. внедрение этой технологии в корне изменило практику катетерного лечения ФП и значительно улучшило результаты лечения;

Д. нанесло вред (просьба пояснить).

40. Насколько существенны, на Ваш взгляд, преимущества применения программных модулей стандартизации РЧ-аппликаций и изоляции лёгочных вен (например, Ablation Index):

А. преимуществ нет;

Б. небольшие преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-аблации ФП;

В. существенные преимущества по сравнению со стандартными катетерами для РЧ-аблации ФП;

Г. внедрение этой технологии в корне изменило практику катетерного лечения ФП и значительно улучшило результаты лечения;

Д. нанесло вред (просьба пояснить).