



УДК 616.12–008.313.2

DOI 10.17802/2306-1278-2025-14-1-51-61

ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ ОТДЕЛЬНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ГРУПП: ОСОБЕННОСТИ ПАТОГЕНЕЗА И ВЛИЯНИЕ НА ТАКТИКУ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ

М.В. Горев¹, Д.В. Фетцер¹, Е.А. Ковалевская², Н.Г. Потешкина², И.Л. Уразовская³, С.А. Сайганов³

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы», ул. Пехотная, 3, Москва, Российская Федерация, 123182;

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Островитянова, 1, Москва, Российская Федерация, 117997;

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Кирочная, 41, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 195067

Основные положения

• Описаны механизмы развития идиопатической фибрилляции предсердий, фибрилляции предсердий в сочетании с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца. В настоящее время тактика катетерного лечения фибрилляции предсердий основывается прежде всего на длительности приступов аритмии, а не на патофизиологических механизмах ее развития и прогрессирования. Подчеркнута необходимость патогенетического подхода к лечению нарушения ритма, являющегося наиболее распространенным в человеческой популяции.

Резюме

Вероятность возникновения фибрилляции предсердий увеличивается с возрастом и в значительной степени зависит от выраженности сопутствующей кардиальной и экстракардиальной патологии. В настоящем обзоре проанализированы данные литературы о патогенезе и катетерном лечении фибрилляции предсердий у пациентов без видимой структурной и сердечно-сосудистой патологии (так называемая идиопатическая фибрилляция предсердий), лиц с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца.

Ключевые слова

фибрилляция предсердий • Мерцательная аритмия • Катетерная абляция
• Катетерная абляция • Артериальная гипертензия • Ишемическая болезнь сердца • Идиопатическая

Поступила в редакцию: 13.09.2024; поступила после доработки: 19.10.2024; принята к печати: 05.11.2024

АНАЛИТИЧЕСКИЙ
ОБЗОР

ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS OF CERTAIN CLINICAL GROUPS: FEATURES OF PATHOGENESIS AND IMPACT ON CATHETER ABLATION TACTICS

M.V. Gorev¹, D.V. Fetzer¹, E.A. Kovalevskaya², N.G. Poteshkina², I.L. Urazovskaya³, S.A. Sayganov³

¹ State Budgetary Healthcare Institution “Moscow City Clinical Hospital No. 52”, 3, Pekhotnaya St., Moscow, Russian Federation, 123182; ² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I. Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 1, Ostrovityanova St., Moscow, Russian Federation, 117997; ³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov”, 41, Kirochnaya St., Saint Petersburg, Russian Federation, 195067

Highlights

• In this review the authors have described the mechanism of atrial fibrillation (AF) development in patients with different comorbidity – in idiopathic AF, the AF concomitant to atrial hypertension and AF concomitant to ischemic heart disease. Currently, the treatment tactics for AF are based primarily on the duration of arrhythmia episodes, and not on the pathophysiological mechanisms of its development and progression. In our work, we tried to draw attention to the need for a pathogenetic view on the most common heart rhythm disease.

Для корреспонденции: Максим Васильевич Горев, DrGorevmv@gmail.com; адрес: ул. Пехотная, 3, Москва, Российская Федерация, 123182

Corresponding author: Maxim V. Gorev, DrGorevMV@gmail.com; address: 3, Pekhotnaya St., Moscow, Russian Federation, 123182

Abstract

The likelihood of atrial fibrillation occurrence increases with age and largely depends on the severity of concomitant cardiac and extracardiac pathology. In this review, we want to present an analysis of the data available in the literature on the pathogenesis and catheter treatment of atrial fibrillation in patients without visible structural and cardiovascular pathology (idiopathic atrial fibrillation), patients with hypertension and patients with coronary heart disease.

Keywords

Atrial fibrillation • Catheter ablation • Catheter ablation • Arterial hypertension • Ischemic heart disease • Idiopathic atrial fibrillation

Received: 13.09.2024; received in revised form: 19.10.2024; accepted: 05.11.2024

Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия ФП — фибрилляция предсердий
ИБС — ишемическая болезнь сердца

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее распространенной тахикардией. Наиболее эффективным способом контроля ритма при симптомной ФП служит катетерная абляция [1]. В настоящее время клинические условия, в которых возникла ФП, в большинстве случаев не учитываются при оценке прогноза удержания синусового ритма и выборе интраоперационной тактики. Исключением являются только пациенты со стенозом или механическим протезом митрального клапана, для которых существуют отдельные рекомендации по выбору антикоагулянтной терапии, тактике и агрессивности контроля ритма. При прочих нозологических формах (идиопатическая, послеоперационная, перинфарктная) ФП разделяется на формы в зависимости от длительности пароксизмов и подвергается стандартному лечению с использованием антикоагулянтной, антиаритмической, ритм-урежающей терапии и катетерному или хирургическому лечению. В то же время ФП, развивающаяся в разных клинических ситуациях и при разной сопутствующей патологии или в ее отсутствие, несмотря на сходство электрокардиографической картины и стереотипность клинических проявлений, может характеризоваться существенными различиями в прогнозе и перспективах лечения. В настоящем обзоре проанализированы данные литературы о патогенезе и катетерном лечении ФП у пациентов без видимой структурной и сердечно-сосудистой патологии (так называемая идиопатическая ФП), лиц с артериальной гипертензией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС).

Патогенез ФП в разных клинических группах*Идиопатическая ФП*

Идиопатическая, или изолированная, ФП развивается у пациентов молодого возраста без структурной патологии сердца. По данным литературы, эта группа составляет от 2 до 30% всех лиц с ФП в зависимости от тщательности обследования на предмет

сопутствующих заболеваний и состояний, повышающих риск развития ФП [2, 3]. Некоторые авторы предлагают избегать термина «изолированная ФП» в связи с тем, что при тщательном обследовании пациента, как правило, можно выявить потенциальную причину аритмии [1, 4]. Такой подход затруднителен в повседневной клинической практике, так как подразумевает глубокое обследование для выявления индивидуальных причин ФП у каждого конкретного больного. План такого обследования, как и лечение патологии, которая может быть выявлена (фиброз предсердного миокарда, генетическая патология, нарушение вегетативной иннервации сердца и т. д.), в настоящее время не разработаны.

Уникальный патофизиологический путь, характерный только для идиопатической ФП, в настоящее время также не выявлен [4]. Конкретные электрофизиологические механизмы, инициирующие и поддерживающие фибрилляцию в предсердном миокарде, могут обнаруживаться и при вторичной ФП, развивающейся при кардиальной или экстракардиальной патологии.

Тем не менее, учитывая отсутствие аритмогенного субстрата в миокарде предсердий у молодых пациентов без явной структурной или экстракардиальной патологии, наиболее вероятными механизмами (которые невозможно исключить и в других группах) являются существование очагов триггерного автоматизма в мышечных муфтах легочных вен и дисбаланс в вегетативной иннервации сердца [5, 6]. Представлены данные, согласно которым миокард у пациентов с идиопатической ФП, имеет иные электрофизиологические свойства (более медленную скорость проведения по рабочему миокарду предсердий, более низкую частотную адаптацию функционального рефрактерного периода миокарда), чем у относительно здоровых людей в контрольной группе без анамнеза ФП [7]. По сравнению с относительно здоровыми пациентами с наджелудочковыми тахикардиями у пациентов с ФП отмечаются значимые отклонения в электрофи-

зиологических свойствах предсердного миокарда (снижение амплитуды электрической активности и скорости проведения импульсов по миокарду, замедленная реполяризация, появление фракционированных электрограмм). Интересно, что после эффективной катетерной абляции ФП указанные изменения не регрессируют, показывая наличие электрофизиологической предрасположенности (субстрата) даже в отсутствие структурной патологии сердца [8]. Возможно это связано с выявляемыми у некоторых пациентов с изолированной ФП редкими вариантами генов, кодирующих белки натриевых каналов [9]. При гистологическом и иммуногистохимическом исследовании миокарда у пациентов с идиопатической ФП в 40% случаев выявляются фибротические изменения, а в 50% – воспалительные [10]. Наличие фибротических и воспалительных изменений в миокарде позволяет определить среди пациентов с идиопатической ФП подгруппы с более высоким риском рецидива аритмии после абляции. При этом выявление фиброза миокарда снижает эффективность катетерного лечения до 46%, а обнаружение воспалительных изменений – до 35% [10]. В то же время другой группой авторов показано снижение размеров левого предсердия после катетерной абляции изолированной ФП [11]. Структура жировой ткани в околосердечных жировых подушках также различается у пациентов с идиопатической ФП и здоровых добровольцев [12]. Изменения в структуре ткани этих жировых подушек коррелируют с эффективностью катетерной абляции при идиопатической ФП [13].

У пациентов с идиопатической ФП наблюдается дисфункция вегетативной иннервации сердца, проявляющаяся снижением чувствительности артериального барорефлекса [14]. Для более молодых лиц без структурной патологии сердца характерен ваготонический вариант ФП с развитием пароксизмов во время сна и после еды [15].

Отклонения в концентрации сывороточных белков могут служить патогенетическим механизмом, предрасполагающим к развитию ФП. Q. Zhou с соавт. обратили внимание на большую склонность к рецидиву изолированной ФП после катетерной абляции в случае, если у пациента наблюдался более низкий уровень плазменных глобулинов, и связали эту находку с участием этих белков в работе рецепторов вегетативной нервной системы и с аутоиммунным воспалением в миокарде [16]. Сывороточный уровень лиганда рецептора-активатора ядерного фактора каппа-В ассоциирован как с более высокой вероятностью развития идиопатической ФП, так и с ее рецидивом после катетерной абляции [17]. Концентрация в плазме фактора дифференцировки роста 15 выше у пациентов с идиопатической ФП, чем у лиц без ФП, но ниже, чем у больных с пароксизмальной ФП и факторами риска аритмии [18]. Низкий уровень активности ренина

плазмы чаще встречается у пациентов с идиопатической ФП, чем при пароксизмальной наджелудочковой тахикардией [19]. Существуют данные о взаимосвязи микроРНК со склонностью к развитию ФП. При этом одни виды микроРНК (мРНК-21) ассоциируются с вероятностью развития ФП, а другие – с ее прогрессированием (мРНК-150). Эти же молекулярные механизмы ассоциированы и с вероятностью рецидива ФП после катетерной абляции [20]. Низкий уровень витамина Д в плазме у пациентов с изолированной ФП ассоциирован с большей степенью фиброза в левом предсердии [21]. Энергетические характеристики миокарда левого желудочка (стрейн и фракция выброса по данным ЭхоКГ, отношение фосфокреатина к АТФ по данным фосфор-31 магнитно-резонансной спектроскопии) у пациентов с идиопатической ФП существенно отличаются от таковых у здоровых добровольцев, и эти нарушения сохраняются на протяжении длительного времени даже после эффективной катетерной абляции [22].

Таким образом, глубокое специфическое обследование позволяет выявить у пациентов с идиопатической ФП биохимические, дисвегетативные и микроструктурные изменения, которые могут служить патофизиологическими механизмами развития ФП. Однако отсутствие разработанных методик коррекции этих отклонений, а также невозможность их выявления в повседневной клинической практике могут служить основанием для сохранения термина «идиопатическая ФП» для пациентов без явной сердечно-сосудистой патологии.

ФП у пациентов с АГ

Электрофизиологические параметры у пациентов с АГ и ФП практически не отличаются от таковых у лиц с идиопатической ФП [23]. Учитывая отсутствие видимой структурной патологии сердца в обеих группах, можно предположить, что описанные выше патофизиологические механизмы, приводящие к развитию идиопатической ФП, играют роль и в появлении ФП у пациентов с АГ. Более того, часть больных с идиопатической ФП имеют скрытую АГ, и, таким образом, диагностированная аритмия не может считаться идиопатической [14]. По данным литературы, АГ выявляется у каждого шестого пациента с ФП [24–26]. В связи с этим целесообразно выполнение тщательного обследования для выявления скрытой АГ у лиц с ФП.

Помимо того что АГ имеет с ФП ряд общих факторов риска (возраст, пол, ожирение, ночное апноэ и др.), патология также может способствовать развитию аритмии [25, 27]. За счет развития гипертрофии миокарда левого желудочка, его диастолической дисфункции, увеличения размера левого предсердия [28] наличие АГ увеличивает риск развития ФП в 1,7 раза [24, 29].

Снижение артериального давления у пациентов

с АГ способствует уменьшению риска развития ФП на 9–17% на каждые 10 мм рт. ст. снижения систолического артериального давления [30, 31]. Повышение АД – не единственный патофизиологический путь, приводящий к развитию ФП. В связи с этим антагонисты рецепторов ангиотензина, в частности валсартан и телмисартан, могут снижать риск развития ФП [32, 33]. Использование в качестве гипотензивной терапии блокаторов рецепторов к ангиотензину снижает вероятность развития ФП сильнее, чем назначение бета-адреноблокаторов [32].

Повышенная частота синусового ритма у пациентов с АГ ассоциируется с более высоким риском развития ФП [34]. Возможным механизмом этой взаимосвязи является более высокий уровень симпатической активности. Устранение центрального симпатического тонуса служит одним из предположительных механизмов антиаритмического действия ренальной денервации [35]. Центральная симпатическая блокада с помощью моксонидина также снижает риск развития ФП после катетерной аблации, и это явление не связано с гипотензивным эффектом препарата [36].

Повышение уровня С-реактивного белка также ассоциируется с более высокой склонностью к развитию ФП у пациентов с АГ. При этом терапия статинами снижает С-реактивный белок и способствует уменьшению риска развития ФП [33, 37].

Таким образом, у пациентов с АГ выявляется ряд патогенетических механизмов, предрасполагающих к развитию и прогрессированию ФП. Наличие этих механизмов не исключает существования менее явных патофизиологических путей, описанных для идиопатической ФП. Поэтому аритмия сохраняется и развивается у этих пациентов даже несмотря на то, что коррекция АГ позволяет снизить темпы прогрессирования ФП и улучшает результаты катетерной аблации.

ФП у пациентов с ИБС

ИБС также является одним из сильных факторов, влияющих на развитие ФП [38], который к тому же имеет общие с ФП факторы риска (АГ, сахарный диабет 2-го типа, возраст, курение и т. д.). ИБС диагностируется у 17–47% пациентов с ФП, по данным разных исследований [39]. К патофизиологическим механизмам, через которые ИБС повышает риск развития ФП, относятся ишемия предсердий, фиброз предсердного миокарда, электрофизиологическое ремоделирование, атриомегалия, диастолическая и систолическая дисфункция левого желудочка, нарушение вегетативной иннервации сердца. Хотя в этой группе нельзя исключить действие проаритмических факторов, описанных выше для пациентов с идиопатической ФП или с сочетанием ФП и АГ [40].

Литературные данные о влиянии ИБС на результаты катетерной аблации противоречивы. Так, данные лейпцигского регистра ФП, включившего с 2007 по 2011 г. 1 310 пациентов с первичными аблациями

ФП, свидетельствуют об отсутствии существенного влияния ИБС на результаты аблации [41]. Аналогичные результаты показаны для криобаллонной аблации в исследовании L. Liu с соавт. [42]. В то же время в проспективном обсервационном исследовании R. Winkle с соавт. в 2003–2009 гг. на 843 пациентах, которым были выполнены 1 122 первичные и повторные аблации, показано статистически значимое влияние на эффективность операции нескольких факторов (возраст, пол, размер левого предсердия и др.), в том числе наличие ИБС [43]. Разные выводы о влиянии ИБС на эффективность аблации ФП, как и широкий разброс распространенности ИБС в разных исследованиях, наиболее вероятно связаны с различиями в критериях диагностики ИБС. Тем не менее значительная часть клинических исследований, как и экспериментальные данные, указывают на значимую роль ИБС в развитии аритмического субстрата в предсердиях [44, 45], появлении ФП и ее рецидиве после аблации [43, 46].

Таким образом, ИБС является проаритмическим фактором, дополняющим все описанные выше патофизиологические механизмы, характерные для идиопатической ФП и ФП у пациентов с АГ.

Технические аспекты катетерной аблации ФП в разных клинических группах

Изоляция легочных вен

В настоящее время наиболее распространенной и единственной рекомендованной техникой катетерной аблации при ФП является изоляция легочных вен [47]. Выполнение операции возможно с помощью радиочастотной или криобаллонной технологии [48]. Эффективность этой методики колеблется от 40 до 94% и зависит от большого количества факторов [47, 49]. В некоторых случаях (у пациентов детского и подросткового возраста) возможно выполнение точечной аблации эктопического очага или изоляции только одной заинтересованной легочной вены без полной изоляции всех четырех легочных вен [50].

Эффективность катетерной аблации у пациентов без структурной патологии сердца выше, чем эффективность антиаритмической терапии [51]. При этом M.L. Furst с соавт. на относительно небольшой группе подростков и молодых взрослых больных с идиопатической ФП показали низкую эффективность (около 50%) катетерной изоляции легочных вен [52], что в том числе может быть связано с генетической природой ФП [17]. Наследственный характер ФП (наличие родственника с ФП) снижает эффективность любого варианта лечения [53]. Эти находки ставят под сомнение целесообразность рутинного использования изоляции легочных вен для лечения ФП без изучения электрофизиологических причин аритмогенеза и наличия основной патологии у каждого конкретного пациента [54].

Катетерная абляция при идиопатической ФП демонстрирует сопоставимую с антиаритмической терапией эффективность [23, 53], даже в качестве динамического наблюдения без назначения антиаритмического препарата [53]. У большого количества пациентов развитие ФП происходит на фоне наджелудочковой тахикардии [23], устранение которой в случае выявления значительно повышает эффективность катетерного лечения идиопатической ФП [53].

Расширенная абляция субстрата в миокарде предсердий

Проведенный в 2014 г. опрос оперирующих аритмологов из тридцати двух европейских центров показал, что преимущественной тактикой лечения идиопатической ФП является катетерная изоляция легочных вен. В то же время у части пациентов (7%) помимо изоляции легочных вен применялась модификация субстрата [55].

С целью повышения эффективности абляции были предложены различные варианты дополнительных воздействий: абляция задней стенки левого предсердия [56], устранение фрагментированных потенциалов, абляция вены Маршала, изоляция ушка левого предсердия и др. А. Buiatti с соавт. использовали пошаговый подход к катетерной абляции при персистирующей ФП, включающий изоляцию легочных вен, абляцию фракционированных предсердных электрограмм и линейные воздействия с целью купировать ФП в процессе операции. Общая эффективность катетерного лечения после 1,3 операции в группе пациентов с пароксизмальной и персистирующей изолированной ФП составила 96% [57]. Учитывая высокую распространенность макрореентри тахикардий у пациентов с ИБС, возможно, целесообразным является профилактическое выполнение в этой группе абляции кавотрикуспидального перешейка [58]. Расширенная радиочастотная абляция (линейные воздействия или устранение комплексных предсердных электрограмм) в дополнение к изоляции легочных вен повышала эффективность катетерного лечения у пациентов с 4 и более баллами по шкале DrFlash, в которую входит АГ [59]. При использовании последовательного подхода к катетерной абляции возможно достижение высокой эффективности (60% в течение 5 лет) после выполнения нескольких процедур у одного пациента [60].

Широкого распространения эти дополнительные воздействия не получили в связи с повышением длительности и сложности процедуры без существенного увеличения эффективности [49].

Одним из предложенных вариантов более инвазивного хирургического лечения идиопатической ФП является комбинированный торакоскопический и эндокардиальный подход, показавший о высокую эффективность в лечении пароксизмальной, персистирующей и длительно персистирующей ФП, но

не нашедший применения в широкой клинической практике из-за высокой инвазивности [61].

Модификация вегетативного тонуса

Как отмечено выше, нарушение регуляции вегетативного тонуса, повышение центрального симпатического тонуса или активация парасимпатической нервной системы могут быть патогенетическими факторами, способствующими развитию ФП.

Полная элиминация вагусного ответа при катетерной абляции около верхних легочных вен при их радиочастотной изоляции у пациентов с идиопатической ФП позволяет повысить эффективность операции при наблюдении в течение 12 мес. [62].

Помимо центральной симпатической блокады с помощью моксонидина предложено снижение патологической симпатической импульсации от почек путем денервации почечных артерий. Данные о влиянии ренальной денервации, дополняющей процедуру катетерной изоляции легочных вен, противоречивы. J. Steinberg с соавт. в наиболее крупном на данный момент рандомизированном исследовании продемонстрировали снижение бремени ФП при добавлении денервации почечных артерий к изоляции легочных вен [63]. Аналогичный эффект ренальной денервации получен, когда в качестве контроля использовались ложная процедура [64] или блокада ренин-альдостероновой системы с помощью спиронолактона [65]. В то же время В. Kirstein с соавт. в рандомизированном исследовании не выявили дополнительного эффекта денервации почечных артерий у пациентов с рефрактерной АГ ни в отношении контроля артериального давления, ни в удержании синусового ритма [66].

Заключение

Патогенез ФП может различаться в зависимости от типа сердечно-сосудистой патологии. В связи с этим выбор подхода к лечению ФП и интраоперационной тактики катетерной абляции зависит от представленных у пациента сердечно-сосудистых заболеваний, формирующегося в предсердном миокарде субстрата и изменений вегетативного тонуса.

Конфликт интересов

М.В. Горев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.В. Фетцер заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.А. Ковалевская заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н.Г. Потешкина заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.Л. Уразовская заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.А. Сайганов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Горев Максим Васильевич, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1300-4986

Фетцер Денис Витальевич, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4143-8899

Ковалевская Елена Анатольевна, кандидат медицинских наук доцент кафедры общей терапии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0787-4347

Потешкина Наталия Георгиевна, доктор медицинских наук, профессор заведующая кафедрой общей терапии факультета дополнительного профессионального образования, руководитель университетской клиники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-9803-2139

Уразовская Ирина Леонидовна, кандидат медицинских наук ассистент кафедры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-4165-4599

Сайганов Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9880-516X

Вклад авторов в статью

ГМВ – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ФДВ – вклад в дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КЕА – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ПНГ – вклад в дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

УИЛ – вклад в дизайн исследования, анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Information Form

Gorev Maxim V., Endovascular Image-guided Diagnostics and Treatment Specialist at the Department of Image-guided Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, State Budgetary Healthcare Institution “Moscow City Clinical Hospital No.52”, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1300-4986

Fetzer Denis V., PhD, Cardiovascular Surgeon, Head of the Department of Image-guided Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, State Budgetary Healthcare Institution “Moscow City Clinical Hospital No.52”, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4143-8899

Kovalevskaya Elena A., PhD, Associate Professor at the Department of General Therapy, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I. Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0787-4347

Poteshkina Natalia G., PhD, Head of the Department of General Therapy, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I. Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001 9803-2139

Urazovskaya Irina L., PhD, Assistant Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov”, Saint Petersburg, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-4165-4599

Sayganov Sergey A., PhD, Professor, Rector, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov”, Saint Petersburg, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9880-516X

Author Contribution Statement

GMV – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

FDV – contribution to the design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KEA – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

PNG – contribution to the design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

UIL – contribution to the design of the study, data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ССА – вклад в дизайн исследования, коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

SSA – contribution to the design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Hindricks G., Potpara T., Dagres N., Arbelo E., Bax J.J., Blomström-Lundqvist C., Boriani G., Cas-tella M., Dan G.A., Dilaveris P.E., et al. Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 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.
- Potpara T.S., Stankovic G.R., Beleslin B.D., Polovina M.M., Marinkovic J.M., Ostojic M.C., Lip G.Y.H. A 12-year follow-up study of patients with newly diagnosed lone atrial fibrillation. Implications of arrhythmia progression on prognosis: The Belgrade atrial fibrillation study. *Chest*. 2012;141(2):339-47. doi: 10.1378/chest.11-0340.
- Chiang C.E., Naditch-Brulé L., Murin J., Goethals M., Inoue H., O'Neill J., Silva-Cardoso J., Zhari-nov O., Gamra H., Alam S., Ponikowski P., Lewalter T., Rosenqvist M., Steg P.G. Distribution and risk profile of paroxysmal, persistent, and permanent atrial fibrillation in routine clinical practice insight from the real-life global survey evaluating patients with atrial fibrillation international registry. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2012;5(4):632-9. doi: 10.1161/CIRCEP.112.970749.
- Wyse D.G., Van Gelder I.C., Ellinor P.T., Go A.S., Kalman J.M., Narayan S.M., Nattel S., Schotten U., Rienstra M. Lone atrial fibrillation: Does it exist? *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(17):1715-23. doi: 10.1016/j.jacc.2014.01.023.
- Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi A., Hocini M., Quiniou G., Garrigue S., Le Mouroux A., Le Métayer P., Clémenty J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339(10):659-66. doi: 10.1056/NEJM199809033391003.
- Scherlag B.J., Nakagawa H., Jackman W.M., Yamanashi W.S., Patterson E., Po S., Lazzara R. Electrical stimulation to identify neural elements on the heart: Their role in atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2005;13(SUPPL. 1):37-42. doi: 10.1007/s10840-005-2492-2.
- Zimmermann M., Adamec R., Metzger J. Atrial vulnerability in patients with paroxysmal "lone" atrial fibrillation. *PACE - Pacing Clin Electrophysiol*. 1998;21(10):1949-58. doi: 10.1111/j.1540-8159.1998.tb00015.x.
- Teh A.W., Kistler P.M., Lee G., Medi C., Heck P.M., Spence S.J., Morton J.B., Sanders P., Kalman J.M. Long-term effects of catheter ablation for lone atrial fibrillation: Progressive atrial electroanatomic substrate remodeling despite successful ablation. *Hear Rhythm*. 2012;9(4):473-80. doi: 10.1016/j.hrthm.2011.11.013.
- Husser D., Ueberham L., Hindricks G., Büttner P., Ingram C., Weeke P., Shoemaker M.B., Adams V., Arya A., Sommer P., Darbar D., Roden D.M., Bollmann A. Rare variants in genes encoding the cardiac sodium channel and associated compounds and their impact on outcome of catheter ablation of atrial fibrillation. *PLoS One*. 2017;12(8):e0183690. doi: 10.1371/journal.pone.0183690.
- Batalov R.E., Khlynin M.S., Rogovskaya Y.V., Sazonova S.I., Tatarskiy R.B., Anfinogenova N.D., Popov S.V. Isolated Atrial Fibrillation, Inflammation and Efficacy of Radiofrequency Ablation: Pre-liminary Insights Based on a Single-Center Endomyocardial Biopsy Study. *J Clin Med*. 2023;12(4):1254. doi: 10.3390/jcm12041254.
- Fredersdorf S., Ücer E., Jungbauer C., Dornia C., Eglmeier J., Eissnert C., Hamer O.W., Weber S., Arzt M., von Bary C. Lone atrial fibrillation as a positive predictor of left atrial volume reduction following ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2014;16(1):26-32. doi: 10.1093/europace/eut152.
- Ilyushenkova J., Sazonova S., Popov E., Zavadovsky K., Batalov R., Archakov E., Moskovskih T., Popov S., Minin S., Romanov A. Radiomic phenotype of epicardial adipose tissue in the prognosis of atrial fibrillation recurrence after catheter ablation in patients with lone atrial fibrillation. *J Arrhythmia*. 2022;38(5):682-93. doi: 10.1002/joa3.12760.
- Ilyushenkova J.N., Sazonova S.I., Popov E.V., Batalov R.E., Minin S.M., Romanov A.B. Radiomic Phenotype of Peria-trial Adipose Tissue in the Prognosis of Late Postablation Recurrence of Idio-pathic Atrial Fibrillation. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2023;15(2):48-58. doi: 10.17691/stm2023.15.2.05.
- Ferreira M., Laranjo S., Cunha P., Geraldés V., Oliveira M., Rocha I. Orthostatic Stress and Baro-reflex Sensitivity: A Window into Autonomic Dysfunction in Lone Paroxysmal Atrial Fibrillation. *J Clin Med*. 2023;12(18):5857. doi: 10.3390/jcm12185857.
- Efremidis M., Letsas K.P., Lioni L., Deftereós S., Giannopoulos G., Kossyvakis C., Tsikrikas S., Charalampous C., Kollias G., Xydonas S., Synetos A., Sideris A., Toutouzas K., Stefanadis C. The impact of vagotonic, adrenergic, and random type of paroxysmal atrial fibrillation on left atrial ablation outcomes. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):4015-8. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.06.075.
- Zhou Q., Cao H., Xu Z., Lan R., Chen X., Wang D., Xu W. Baseline serum globulin as a predictor of the recurrence of lone atrial fibrillation after radiofrequency catheter ablation. *Anatol J Cardiol*. 2017;17(5):381-5. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2016.7393.
- Cao H., Xu W., Chen X., Zhou Q., Lan R., Chen Y., Wang D. Functional promoter -1816C>G variant of RANKL predicts risk and prognosis of lone atrial fibrillation. *Heart Vessels*. 2019;34(1):151-8. doi: 10.1007/s00380-018-1222-5.
- Li N., Feng Q., Yu F., Zhou J., Guo X. Plasma growth differentiation factor-15 in patients with "lone" atrial fibrillation. *J Clin Lab Anal*. 2022;36(5):1-7. doi: 10.1002/jcla.24373.
- Shen Y, Ma G, Sun M, Li M, Chen M. Low plasma renin activity is associated with "Apparently" idio-pathic atrial fibrillation. *IJC Hear Vasc*. 2023;49:101286. doi: 10.1016/j.ijcha.2023.101286.
- Galenko O., Jacobs V., Knight S., Taylor M., Cutler M.J., Muhlestein J.B., Carlquist J.L., Knowlton K.U., Jared Bunch T. The role of microRNAs in the development, regulation, and treatment of atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2019;55(3):297-305. doi: 10.1007/s10840-018-0495-z.
- Canpolat U., Aytemir K., Hazirolan T., Özer N., Oto A. Relationship between vitamin D level and left atrial fibrosis in patients with lone paroxysmal atrial fibrillation undergoing cryoballoon-based catheter ablation. *J Cardiol*. 2017;69(1):16-23. doi: 10.1016/j.jjcc.2016.06.012.
- Wijesurendra R.S., Liu A., Eichhorn C., Ariga R., Levelt E., Clarke W.T., Rodgers C.T., Karamitsos T.D., Bashir Y., Ginks M., Rajappan K., Betts T., Ferreira V.M., Neubauer S., Casadei B. Lone Atrial Fibrillation Is Associated With Impaired Left Ventricular Energetics That Persists Despite Successful Catheter Ablation. *Circulation*. 2016;134(15):1068-1081. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022931.
- Миронова Е.С., Миронов Н.Ю., Миронова Н.А., Новиков П.С., Новиков И.А., Лайович Л.Ю., Майков Е.Б., Голицын С.П. Электрофизиологические параметры сердца и результаты противоритмического лечения у больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий, идиопатической и в сочетании с гипертонической болезнью. *Кардиология*. 2019;59(8):39-46. doi: 10.18087/cardio.2019.8.n644.
- Kannel W.B., Wolf P.A., Benjamin E.J., Levy D. Prevalence, Incidence, Prognosis, and Predisposing Conditions for Atrial Fibrillation: Population-Based Estimates. *Am J Cardiol*. 1998;82(7A):2N-9N. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00583-9.
- Dzeshka M.S., Shantsila A., Shantsila E., Lip G.Y.H. Atrial Fibrillation and Hypertension. *Hypertension*. 2017;70(5):854-61. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.08934.
- Gorennek B, Pelliccia A, Benjamin EJ, Boriani G, Crijns HJ, Fogel RI, e Van Gelder IC, Halle M, Kudai-berdieva G, Lane DA et al. European Heart Rhythm Association (EHRA)/European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation

(EACPR) position paper on how to prevent atrial fibrillation endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS) and Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS). *Europace*. 2017;19(2):190–225. doi: 10.1093/europace/euw242.

27. Allan V., Honarbakhsh S., Casas J.P., Wallace J., Hunter R., Schilling R., Perel P., Morley K., Banerjee A., Hemingway H. Are cardiovascular risk factors also associated with the incidence of atrial fibrillation?: A systematic review and field synopsis of 23 factors in 32 population-based cohorts of 20 million participants. *Thromb Haemost*. 2017;117(5):837–50. doi: 10.1160/TH16-11-0825.

28. Ikejider Y., Sebbani M., Hendy I., Khramz M., Khatouri A., Bendriss L. Impact of Arterial Hyper-tension on Left Atrial Size and Function. *Biomed Res Int*. 2020;2020:2587530. doi: 10.1155/2020/2587530.

29. Verdecchia P., Reboli G.P., Gattobigio R., Bentivoglio M., Borgioni C., Angeli F., Carluccio E., Sar-done M.G., Porcellati C. Atrial fibrillation in hypertension: Predictors and outcome. *Hypertension*. 2003;41(2):218–23. doi: 10.1161/01.hyp.0000052830.02773.e4.

30. Larstorp A.C.K., Stokke I.M., Kjeldsen S.E., Hecht Olsen M., Okin P.M., Devereux R.B., Wachtell K. Antihypertensive therapy prevents new-onset atrial fibrillation in patients with isolated systolic hypertension: the LIFE study. *Blood Press*. 2019;28(5):317–26. doi: 10.1080/08037051.2019.1633905.

31. Okin P.M., Hille D.A., Larstorp A.C.K., Wachtell K., Kjeldsen S.E., Dahlöf B., Devereux R.B. Effect of Lower On-Treatment Systolic Blood Pressure on the Risk of Atrial Fibrillation in Hypertensive Patients. *Hypertension*. 2015;66(2):368–73. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05728.

32. Galzerano D., Di Michele S., Paolisso G., Tuccillo B., Lama D., Carbotta S., Cittadini A., Tedesco M.A., Gaudio C. A multicentre, randomized study of telmisartan versus carvedilol for prevention of atrial fibrillation recurrence in hypertensive patients. *JRAAS - J Renin-Angiotensin-Aldosterone Syst*. 2012;13(4):496–503. doi: 10.1177/1470320312443909.

33. Zhao Z., Yang Y., Wang J., Dong Z., Niu X., Liu E., Liu T., Li L., Liang Y., Li G. Combined treatment with valsartan and fluvastatin to delay disease progression in nonpermanent atrial fibrillation with hypertension: A clinical trial. *Clin Cardiol*. 2020;43(12):1592–600. doi: 10.1002/clc.23487.

34. Okin P.M., Wachtell K., Kjeldsen S.E., Julius S., Lindholm L.H., Dahlöf B., Hille D.A., Nieminen M.S., Edelman J.M., Devereux R.B. Incidence of atrial fibrillation in relation to changing heart rate over time in hypertensive patients: the LIFE study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2008;1(5):337–43. doi: 10.1161/CIRCEP.108.795351.

35. Steinberg J.S., Blount N., Ponomarev D., Shabanov V., Pokushalov E., Romanov A. The Evaluate Renal Artery Denervation in Addition to Catheter Ablation to Eliminate Atrial Fibrillation (ERADI-CATE-AF) trial: arrhythmia suppression, blood pressure control, and potential interactions. *Europace*. 2023;25(5): euad107. doi: 10.1093/europace/euad107.

36. Giannopoulos G., Kossyvakis C., Efremidis M., Katsivas A., Panagopoulou V., Doudoumis K., Rai-sakis K., Letsas K., Rentoukas I., Pyrgakis V., Manolis A.S., Tousoulis D., Stefanadis C., Devereux S. Central sympathetic inhibition to reduce postablation atrial fibrillation recurrences in hyper-tensive patients: A randomized, controlled study. *Circulation*. 2014;130(16):1346–52. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010999.

37. Giannopoulos G., Kossyvakis C., Angelidis C., Efremidis M., Panagopoulou V., Letsas K., Bouras G., Vassilikos V.P., Goudevenos J., Tousoulis D., Lekakis J., Devereux S. Amino-terminal B-natriuretic peptide levels and postablation recurrence in hypertensive patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Hear Rhythm [Internet]*. 2015;12(7):1470–5. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.04.002.

38. Winkle R.A., Jarman J.W.E., Mead R.H., Engel G., Kong M.H., Fleming W., Patrawala R.A. Pre-dicting atrial fibrillation ablation outcome: The CAAP-AF score. *Hear Rhythm*. 2016;13(11):2119–25. doi: 10.1016/j.hrthm.2016.07.018.

39. Michniewicz E., Młodawska E., Lopatowska P., Tomaszuk-Kazberuk A., Malyszko J. Patients with atrial fibrillation and coronary artery disease – Double trouble. *Adv Med Sci*. 2018;63(1):30–5. doi: 10.1016/j.advms.2017.06.005.

40. Байракова Ю.В., Понасенко А.В., Хуторная М.В., Кузьмина А.А., Казачек Я.В., Барбараш О.Л. Роль полиморфизмов гена CRP в возникновении фибрилляции предсердий у пациентов ИБС. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых забо-

леваний. 2017;(3):37–46. doi:10.17802/2306-1278-2017-6-3-37-46

41. Kornej J., Hindricks G., Arya A., Sommer P., Husser D., Rolf S., Bollmann A. Presence and extent of coronary artery disease as predictor for AF recurrences after catheter ablation: The Leipzig Heart Center AF Ablation Registry. *Int J Cardiol*. 2015;181:188–92. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.12.039.

42. Liu L., Zhao D., Zhang J., Yang H., Abdu F.A., Guo R., Li S., Tang K., Li H., Che W., Xu Y. Impact of Stable Coronary Artery Disease on the Efficacy of Cryoballoon Ablation for the Atrial Fibrillation. *Am J Med Sci*. 2019;358(3):204–11. doi: 10.1016/j.amjms.2019.06.004.

43. Winkle R.A., Mead R.H., Engel G., Patrawala R.A. Long-term results of atrial fibrillation ablation: The importance of all initial ablation failures undergoing a repeat ablation. *Am Heart J*. 2011;162(1):193–200. doi: 10.1016/j.ahj.2011.04.013.

44. Marrouche N.F., Wilber D., Hindricks G., Jais P., Akoum N., Marchlinski F., Kholmovski E., Burgon N., Hu N., Mont L. et al. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: The DECAAF study. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2014;311(5):498–506. doi: 10.1001/jama.2014.3.

45. Oakes R.S., Badger T.J., Kholmovski E.G., Akoum N., Burgon N.S., Fish E.N., Blauer J.J., Rao S.N., DiBella E.V., Segerson N.M., Daccarett M., Windfelder J., McGann C.J., Parker D., MacLeod R.S., Marrouche N.F. Detection and quantification of left atrial structural remodeling with delayed-enhancement magnetic resonance imaging in patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2009;119(13):1758–67. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.811877.

46. Hiraya D., Sato A., Hoshi T., Watabe H., Yoshida K., Komatsu Y., Sekiguchi Y., Nogami A., Ieda M., Aonuma K. Impact of coronary artery disease and revascularization on recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation: Importance of ischemia in managing atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2019;30(9):1491–8. doi: 10.1111/jce.14029.

47. Packer D.L., Mark D.B., Robb R.A., Monahan K.H., Bahnson T.D., Poole J.E., Noseworthy P.A., Rosenberg Y.D., Jeffries N., Mitchell L.B. et al. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest among Patients with Atrial Fibrillation: The CABANA Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(13):1261–74. doi: 10.1001/jama.2019.0693.

48. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю., Голицын С.П., Голухова Е.З., Горев М.В., Давтян К.В., Драпкина О.М., Кропачева Е.С., Кучинская Е.А. и др. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический жур-нал. 2021;26(7):4594. doi:10.15829/1560-4071-2021-4594

49. Verma A., Jiang C., Betts T.R., Chen J., Deisenhofer I., Mantovan R., Macle L., Morillo C.A., Haverkamp W., Weerasooriya R., Albenque J.P., Nardi S., Menardi E., Novak P., Sanders P.; STAR AF II Investigators. Approaches to Catheter Ablation for Persistent Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2015;372(19):1812–22.

50. Balaji S., Kron J., Stecker E.C. Catheter Ablation of Recurrent Lone Atrial Fibrillation in Teenagers with a Structurally Normal Heart. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2016;39(1):60–4. doi: 10.1111/pace.12774.

51. Parlavacchio A., Vetta G., Coluccia G., Pistelli L., Caminiti R., Ajello M., Magnocavallo M., Dattilo G., Foti R., Carerj S., Crea P., Accogli M., Chierchia G.B., de Asmundis C., Della Rocca D.G., Palmisano P. Catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation and absence of structural heart disease: A meta-analysis of randomized trials. *IJC Hear Vasc*. 2023;49:101292. doi: 10.1016/j.ijcha.2023.101292.

52. Furst M.L., Saarel E.V., Hussein A.A., Wazni O.M., Tchou P., Kanj M., Saliba W.I., Aziz P.F. Medical and Interventional Outcomes in Pediatric Lone Atrial Fibrillation. *JACC Clin Electrophysiol*. 2018;4(5):638–48. doi: 10.1016/j.jacep.2018.02.014.

53. El Assaad I., Hammond B.H., Kost L.D., Worley S., Janson C.M., Sherwin E.D., Stephenson E.A., Johnsrude C.L., Niu M., Shetty I., Lawrence D., McCanta A.C., Balaji S., Sanatani S., Fish F., Webster G., Aziz P.F. Management and outcomes of atrial fibrillation in 241 healthy children and young adults: Revisiting “lone” atrial fibrillation—A multi-institutional PACES collaborative study. *Hear Rhythm*. 2021;18(11):1815–22. doi: 10.1016/j.hrthm.2021.07.066.

54. Хидирова Л.Д., Яхонтов Д.А., Зенин С.А. Особенности

течения фибрилляции предсердий у пациентов с коморбидностью в зависимости от проводимой терапии. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019;8(2):21-29. doi:10.17802/2306-1278-2019-8-2-21-29

55. Pison L., Hocini M., Potpara T.S., Todd D., Chen J., Blomstrom-Lundqvist C.; Scientific Initiative Committee, European Heart Rhythm Association. Work-up and management of lone atrial fibrillation: results of the European Heart Rhythm Association Survey. *Europace*. 2014;16(10):1521–3. doi: 10.1093/europace/euu277.

56. Aryana A., Baker J.H., Espinosa Ginic M.A., Pujara D.K., Bowers M.R., O'Neill P.G., Ellenbogen K.A., Di Biase L., d'Avila A., Natale A. Posterior wall isolation using the cryoballoon in conjunction with pulmonary vein ablation is superior to pulmonary vein isolation alone in patients with persistent atrial fibrillation: A multicenter experience. *Hear Rhythm*. 2018;15(8):1121–9. doi: 10.1016/j.hrthm.2018.05.014.

57. Buiatti A., Kaess B., Reents T., Semmler V., Telishveska M., Bourier F., Kornmayer M., Kottmaier M., Hessling G., Deisenhofer I. Catheter Ablation for “Lone” Atrial Fibrillation: Efficacy and Predictors of Recurrence. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2016;27(5):536–41. doi: 10.1111/jce.12936.

58. Горев М.В., Уразовская И.Л., Сайганов С.А. Интраоперационные изменения предсердного ритма при катетерной абляции фибрилляции предсердий у пациентов с артериальной ги-пертензией и ишемической болезнью сердца. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2023;38(4):167-175. doi:10.29001/2073-8552-2023-38-4-167-175

59. Sato T., Sotomi Y., Hikoso S., Nakatani D., Mizuno H., Okada K., Dohi T., Kitamura T., Sunaga A., Kida H. et al. DR-FASH Score Is Useful for Identifying Patients With Persistent Atrial Fibrillation Who Require Extensive Catheter Ablation Procedures. *J Am Heart Assoc*. 2022;11(16). doi: 10.1161/JAHA.121.024916.

60. Chen J., Wang H., Zhou M., Zhao L. Catheter ablation for lone atrial fibrillation in individuals aged under 35 years. 2019; 29(5):643-648. doi: 10.1017/S1047951119000416.

61. Pison L., Gelsomino S., Lucà F., Parise O., Maessen J.G., Crijns H.J., La Meir M. Effectiveness and safety of simultaneous hybrid thoracoscopic and endocardial catheter ablation of lone atrial fibrillation. 2014;3(1):38–44. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.12.10.

62. Qin M., Liu X., Jiang W., Wu S., Zhang X., Po S. Vagal response during pulmonary vein isolation: Re-recognized its characteristics and implications in lone paroxysmal atrial fibrillation. *Int J Cardiol*. 2016;211:7–13. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.02.116.

63. Steinberg J.S., Shabanov V., Ponomarev D., Losik D., Ivanickiy E., Kropotkin E., Polyakov K., Ptaszynski P., Keweloh B., Yao C.J., Pokushalov E.A., Romanov A.B. Effect of Renal Denervation and Catheter Ablation vs Catheter Ablation Alone on Atrial Fibrillation Recurrence among Patients with Paroxysmal Atrial Fibrillation and Hypertension: The ERADICATE-AF Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(3):248–55. doi: 10.1001/jama.2019.21187.

64. Heradien M., Mahfoud F., Greyling C., Lauder L., van der Bijl P., Hettrick D.A., Stilwaney W., Sibeko S., Jansen van Rensburg R., Peterson D., Khwinani B., Goosen A., Saaiman J.A., Ukena C., Böhm M., Brink P.A. Renal denervation prevents subclinical atrial fibrillation in patients with hypertensive heart disease: Randomized, sham-controlled trial. *Hear Rhythm*. 2022;19(11):1765–73. doi: 10.1016/j.hrthm.2022.06.031.

65. Kiuchi M.G., Chen S., Hoyer N.A., Pürerfellner H. Pulmonary vein isolation combined with spironolactone or renal sympathetic denervation in patients with chronic kidney disease, uncontrolled hypertension, paroxysmal atrial fibrillation, and a pacemaker. *J Interv Card Electrophysiol*. 2018;51(1):51–9. doi: 10.1007/s10840-017-0302-2.

66. Kirstein B., Tomala J., Mayer J., Ulbrich S., Wagner M., Pu L., Piorkowski J., Hankel A., Huo Y., Gaspar T., Richter U., Hindricks G., Piorkowski C. Effect of concomitant Renal DeNervation and cardiac ablation on Atrial Fibrillation recurrence – RDN+AF study. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2023;34(1):44–53. doi: 10.1111/jce.15714.

REFERENCES

1. Hindricks G., Potpara T., Dagres N., Arbelo E., Bax J.J., Blomström-Lundqvist C., Boriani G., Cas-tella M., Dan G.A., Dilaveris P.E., et al. Fauchier L., Filippatos G., Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and man-agement of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Car-dio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrilla-tion 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.

2. Potpara T.S., Stankovic G.R., Beleslin B.D., Polovina M.M., Marinkovic J.M., Ostojic M.C., Lip G.Y.H. A 12-year follow-up study of patients with newly diagnosed lone atrial fibrillation. Impli-cations of arrhythmia progression on prognosis: The Belgrade atrial fibrillation study. *Chest*. 2012;141(2):339–47. doi: 10.1378/chest.11-0340.

3. Chiang C.E., Naditch-Brulé L., Murin J., Goethals M., Inoue H., O'Neill J., Silva-Cardoso J., Zhari-nov O., Gamra H., Alam S., Ponikowski P., Lewalter T., Rosenqvist M., Steg P.G. Distribution and risk profile of paroxysmal, persistent, and permanent atrial fibrillation in routine clinical practice insight from the real-life global survey evaluating patients with atrial fibrillation international reg-istry. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2012;5(4):632–9. doi: 10.1161/CIRCEP.112.970749.

4. Wyse D.G., Van Gelder I.C., Ellinor P.T., Go A.S., Kalman J.M., Narayan S.M., Nattel S., Schotten U., Rienstra M. Lone atrial fibrillation: Does it exist? *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(17):1715–23. doi: 10.1016/j.jacc.2014.01.023.

5. Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi .A., Hocini M., Quiniou G., Garrigue S., Le Mouroux A., Le Métayer P., Clémenty J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339(10):659–66. doi: 10.1056/NEJM199809033391003.

6. Scherlag B.J., Nakagawa H., Jackman W.M., Yamanashi

W.S., Patterson E., Po S., Lazzara R. Elec-trical stimulation to identify neural elements on the heart: Their role in atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2005;13(SUPPL. 1):37–42. doi: 10.1007/s10840-005-2492-2.

7. Zimmermann M., Adamec R., Metzger J. Atrial vulnerability in patients with paroxysmal “lone” atrial fibrillation. *PACE - Pacing Clin Electrophysiol*. 1998;21(10):1949–58. doi: 10.1111/j.1540-8159.1998.tb00015.x.

8. Teh A.W., Kistler P.M., Lee G., Medi C., Heck P.M., Spence S.J., Morton J.B., Sanders P., Kalman J.M. Long-term effects of catheter ablation for lone atrial fibrillation: Progressive atrial electroan-atomic substrate remodeling despite successful ablation. *Hear Rhythm*. 2012;9(4):473–80. doi: 10.1016/j.hrthm.2011.11.013.

9. Husser D., Ueberham L., Hindricks G., Büttner P., Ingram C., Weeke P., Shoemaker M.B., Adams V., Arya A., Sommer P., Darbar D., Roden D.M., Bollmann A. Rare variants in genes encoding the cardiac sodium channel and associated compounds and their impact on outcome of catheter ab-lation of atrial fibrillation. *PLoS One*. 2017;12(8):e0183690. doi: 10.1371/journal.pone.0183690.

10. Batalov R.E., Khlynin M.S., Rogovskaya Y.V., Sazonova S.I., Tatarskiy R.B., Anfinogenova N.D., Popov S.V. Isolated Atrial Fibrillation, Inflammation and Efficacy of Radiofrequency Ablation: Pre-liminary Insights Based on a Single-Center Endomyocardial Biopsy Study. *J Clin Med*. 2023;12(4):1254. doi: 10.3390/jcm12041254.

11. Fredersdorf S., Ücer E., Jungbauer C., Dornia C., Eglmeier J., Eissnert C., Hamer O.W., Weber S., Arzt M., von Bary C. Lone atrial fibrillation as a positive predictor of left atrial volume reduction following ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2014;16(1):26–32. doi: 10.1093/europace/eut152.

12. Ilyushenkova J., Sazonova S., Popov E., Zavadovsky K., Batalov R., Archakov E., Moskovskih T., Popov S., Minin S., Romanov A. Radiomic phenotype of epicardial adipose tissue in the progno-sis of atrial fibrillation recurrence after catheter ablation in patients with lone atrial fibrillation. *J Arrhythmia*. 2022;38(5):682–93. doi: 10.1002/joa3.12760.

13. Ilyushenkova J.N., Sazonova S.I., Popov E.V., Batalov R.E., Minin S.M., Romanov A.B. Radiomic Phenotype of Periatrial Adipose Tissue in the Prognosis of Late Postablation Recurrence of Idio-pathic Atrial Fibrillation. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2023;15(2):48–58. doi: 10.17691/stm2023.15.2.05.
14. Ferreira M., Laranjo S., Cunha P., Gerales V., Oliveira M., Rocha I. Orthostatic Stress and Baro-reflex Sensitivity: A Window into Autonomic Dysfunction in Lone Paroxysmal Atrial Fibrillation. *J Clin Med*. 2023;12(18):5857. doi: 10.3390/jcm12185857.
15. Efremidis M., Letsas K.P., Lioni L., Deftereos S., Giannopoulos G., Kossyvakis C., Tsikrikas S., Charalampous C., Kollias G., Xydonas S., Syntetos A., Sideris A., Toutouzas K., Stefanadis C. The impact of vagotonic, adrenergic, and random type of paroxysmal atrial fibrillation on left atrial ablation outcomes. *Int J Cardiol*. 2013;168(4):4015–8. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.06.075.
16. Zhou Q., Cao H., Xu Z., Lan R., Chen X., Wang D., Xu W. Baseline serum globulin as a predictor of the recurrence of lone atrial fibrillation after radiofrequency catheter ablation. *Anatol J Cardiol*. 2017;17(5):381–5. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2016.7393.
17. Cao H., Xu W., Chen X., Zhou Q., Lan R., Chen Y., Wang D. Functional promoter -1816C>G variant of RANKL predicts risk and prognosis of lone atrial fibrillation. *Heart Vessels*. 2019;34(1):151–8. doi: 10.1007/s00380-018-1222-5.
18. Li N., Feng Q., Yu F., Zhou J., Guo X. Plasma growth differentiation factor-15 in patients with “lone” atrial fibrillation. *J Clin Lab Anal*. 2022;36(5):1–7. doi: 10.1002/jcla.24373.
19. Shen Y., Ma G., Sun M., Li M., Chen M. Low plasma renin activity is associated with “Apparently” id-iopathic atrial fibrillation. *IJC Hear Vasc*. 2023;49:101286. doi: 10.1016/j.ijcha.2023.101286.
20. Galenko O., Jacobs V., Knight S., Taylor M., Cutler M.J., Muhlestein J.B., Carlquist J.L., Knowlton K.U., Jared Bunch T. The role of microRNAs in the development, regulation, and treatment of atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2019;55(3):297–305. doi: 10.1007/s10840-018-0495-z.
21. Canpolat U., Aytemir K., Hazirolan T., Özer N., Oto A. Relationship between vitamin D level and left atrial fibrosis in patients with lone paroxysmal atrial fibrillation undergoing cryoballoon-based catheter ablation. *J Cardiol*. 2017;69(1):16–23. doi: 10.1016/j.jjcc.2016.06.012.
22. Wijesurendra R.S., Liu A., Eichhorn C., Ariga R., Levelt E., Clarke W.T., Rodgers C.T., Karamitsos T.D., Bashir Y., Ginks M., Rajappan K., Betts T., Ferreira V.M., Neubauer S., Casadei B. Lone Atrial Fibrillation Is Associated With Impaired Left Ventricular Energetics That Persists Despite Success-ful Catheter Ablation. *Circulation*. 2016;134(15):1068–1081. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022931.
23. Mironova E.S., Mironov N.Y., Mironova N.A., Novikov P.S., Novikov I.A., Layovich L.Y., Maykov E.B., Golitsyn S.P. Electrophysiological cardiac parameters and results of antiarrhythmic treatment in patients with paroxysmal atrial fibrillation (lone and associated with arterial hypertension). *Kardiologiya*. 2019;59(8):39–46. doi: 10.18087/cardio.2019.8.n644. (In Russian)
24. Kannel W.B., Wolf P.A., Benjamin E.J., Levy D. Prevalence, Incidence, Prognosis, and Predisposing Conditions for Atrial Fibrillation: Population-Based Estimates. *Am J Cardiol*. 1998;82(7A):2N–9N. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00583-9.
25. Dzeshka M.S., Shantsila A., Shantsila E., Lip G.Y.H. Atrial Fibrillation and Hypertension. *Hypertension*. 2017;70(5):854–61. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.08934.
26. Gorenek B., Pelliccia A., Benjamin EJ, Boriani G, Crijns HJ, Fogel RI, e Van Gelder IC, Halle M, Kudai-berdieva G, Lane DA et al. European Heart Rhythm Association (EHRA)/European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR) position paper on how to prevent atrial fibrillation endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS) and Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS). *Europace*. 2017;19(2):190–225. doi: 10.1093/europace/euw242.
27. Allan V., Honarbakhsh S., Casas J.P., Wallace J., Hunter R., Schilling R., Perel P., Morley K., Banerjee A., Hemingway H. Are cardiovascular risk factors also associated with the incidence of atrial fibrillation?: A systematic review and field synopsis of 23 factors in 32 population-based cohorts of 20 million participants. *Thromb Haemost*. 2017;117(5):837–50. doi: 10.1160/TH16-11-0825.
28. Ikejder Y., Sebbani M., Hendy I., Khramz M., Khatouri A., Bendriss L. Impact of Arterial Hyper-tension on Left Atrial Size and Function. *Biomed Res Int*. 2020;2020:2587530. doi: 10.1155/2020/2587530.
29. Verdecchia P., Reboldi G.P., Gattobigio R., Bentivoglio M., Borgioni C., Angeli F., Carluccio E., Sar-done M.G., Porcellati C. Atrial fibrillation in hypertension: Predictors and outcome. *Hypertension*. 2003;41(2):218–23. doi: 10.1161/01.hyp.0000052830.02773.e4.
30. Larstorp A.C.K., Stokke I.M., Kjeldsen S.E., Hecht Olsen M., Okin P.M., Devereux R.B., Wachtell K. Antihypertensive therapy prevents new-onset atrial fibrillation in patients with isolated systolic hypertension: the LIFE study. *Blood Press*. 2019;28(5):317–26. doi: 10.1080/08037051.2019.1633905.
31. Okin P.M., Hille D.A., Larstorp A.C.K., Wachtell K., Kjeldsen S.E., Dahlöf B., Devereux R.B. Effect of Lower On-Treatment Systolic Blood Pressure on the Risk of Atrial Fibrillation in Hypertensive Patients. *Hypertension*. 2015;66(2):368–73. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05728.
32. Galzerano D., Di Michele S., Paolisso G., Tuccillo B., Lama D., Carbotta S., Cittadini A., Tedesco M.A., Gaudio C. A multicentre, randomized study of telmisartan versus carvedilol for prevention of atrial fibrillation recurrence in hypertensive patients. *JRAAS - J Renin-Angiotensin-Aldosterone Syst*. 2012;13(4):496–503. doi: 10.1177/1470320312443909.
33. Zhao Z., Yang Y., Wang J., Dong Z., Niu X., Liu E., Liu T., Li L., Liang Y., Li G. Combined treatment with valsartan and fluvastatin to delay disease progression in nonpermanent atrial fibrillation with hypertension: A clinical trial. *Clin Cardiol*. 2020;43(12):1592–600. doi: 10.1002/clc.23487.
34. Okin P.M., Wachtell K., Kjeldsen S.E., Julius S., Lindholm L.H., Dahlöf B., Hille D.A., Nieminen M.S., Edelman J.M., Devereux R.B. Incidence of atrial fibrillation in relation to changing heart rate over time in hypertensive patients: the LIFE study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2008;1(5):337–43. doi: 10.1161/CIRCEP.108.795351.
35. Steinberg J.S., Blount N., Ponomarev D., Shabanov V., Pokushalov E., Romanov A. The Evaluate Renal Artery Denervation in Addition to Catheter Ablation to Eliminate Atrial Fibrillation (ERADI-CATE-AF) trial: arrhythmia suppression, blood pressure control, and potential interactions. *Europace*. 2023;25(5): euad107. doi: 10.1093/europace/euad107.
36. Giannopoulos G., Kossyvakis C., Efremidis M., Katsivas A., Panagopoulou V., Doudoumis K., Rai-sakis K., Letsas K., Rentoukas I., Pyrgakis V., Manolis A.S., Tousoulis D., Stefanadis C., Deftereos S. Central sympathetic inhibition to reduce postablation atrial fibrillation recurrences in hyper-tensive patients: A randomized, controlled study. *Circulation*. 2014;130(16):1346–52. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010999.
37. Giannopoulos G., Kossyvakis C., Angelidis C., Efremidis M., Panagopoulou V., Letsas K., Bouras G., Vassilikos V.P., Goudevenos J., Tousoulis D., Lekakis J., Deftereos S. Amino-terminal B-natriuretic peptide levels and postablation recurrence in hypertensive patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Hear Rhythm [Internet]*. 2015;12(7):1470–5. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.04.002.
38. Winkle R.A., Jarman J.W.E., Mead R.H., Engel G., Kong M.H., Fleming W., Patrawala R.A. Predicting atrial fibrillation ablation outcome: The CAAP-AF score. *Hear Rhythm*. 2016;13(11):2119–25. doi: 10.1016/j.hrthm.2016.07.018.
39. Michniewicz E., Młodawska E., Lopatowska P., Tomaszuk-Kazberuk A., Malyszko J. Patients with atrial fibrillation and coronary artery disease – Double trouble. *Adv Med Sci*. 2018;63(1):30–5. doi: 10.1016/j.advms.2017.06.005.
40. Bayrakova Yu.V., Ponasenko A.V., Khutornaya M. V., Kuzmina A.A., Kazachek Yu.V., Barbarash O.L. The role of polymorphisms of crp gene in occurrence of atrial fibrillation in cad patients. *Complex Issues Cardiovasc Dis [Internet]*. 2017 Jan 1;(3):37–46. doi: 10.17802/2306-1278-2017-6-3-37-46 (In Russian)
41. Kornej J., Hindricks G., Arya A., Sommer P., Husser D., Rolf S., Bollmann A. Presence and extent of coronary artery disease as predictor for AF recurrences after catheter ablation: The Leipzig Heart Center AF Ablation Registry. *Int J Cardiol*. 2015;181:188–92. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.12.039.
42. Liu L., Zhao D., Zhang J., Yang H., Abdu F.A., Guo R., Li S., Tang K., Li H., Che W., Xu Y. Impact of Stable Coronary Artery Disease on the Efficacy of Cryoballoon Ablation for the Atrial Fibrillation. *Am J Med Sci*. 2019;358(3):204–11. doi: 10.1016/j.amjms.2019.06.004.
43. Winkle R.A., Mead R.H., Engel G., Patrawala R.A. Long-term results of atrial fibrillation ablation: The importance of all

initial ablation failures undergoing a repeat ablation. *Am Heart J*. 2011;162(1):193–200. doi: 10.1016/j.ahj.2011.04.013.

44. Marrouche N.F., Wilber D., Hindricks G., Jais P., Akoum N., Marchlinski F., Kholmovski E., Burgon N., Hu N., Mont L. et al. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: The DECAAF study. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2014;311(5):498–506. doi: 10.1001/jama.2014.3.

45. Oakes R.S., Badger T.J., Kholmovski E.G., Akoum N., Burgon N.S., Fish E.N., Blauer J.J., Rao S.N., DiBella E.V., Segerson N.M., Daccarett M., Windfelder J., McGann C.J., Parker D., MacLeod R.S., Marrouche N.F. Detection and quantification of left atrial structural remodeling with delayed-enhancement magnetic resonance imaging in patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2009;119(13):1758–67. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.811877.

46. Hiraya D., Sato A., Hoshi T., Watabe H., Yoshida K., Komatsu Y., Sekiguchi Y., Nogami A., Ieda M., Aonuma K.. Impact of coronary artery disease and revascularization on recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation: Importance of ischemia in managing atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2019;30(9):1491–8. doi: 10.1111/jce.14029.

47. Packer D.L., Mark D.B., Robb R.A., Monahan K.H., Bahnson T.D., Poole J.E., Noseworthy P.A., Rosenberg Y.D., Jeffries N., Mitchell L.B. et al. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest among Patients with Atrial Fibrillation: The CABANA Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(13):1261–74. doi: 10.1001/jama.2019.0693.

48. Arakelyan M.G., Bockeria L.A., Vasilieva E.Y., Golitsyn S.P., Golukhova E.Z., Gorev M.V., Davtyan K.V., Drapkina O.M., Kropacheva E.S., Kuchinskaya E.A. et al. 2020 Clinical guidelines for Atrial fibrillation and atrial flutter. *Russ J Cardiol*. 2021;26(7):4594. doi:10.15829/1560-4071-2021-4594 (In Russian)

49. Verma A., Jiang C., Betts T.R., Chen J., Deisenhofer I., Mantovan R., Macle L., Morillo C.A., Haverkamp W., Weerasooriya R., Albenque J.P., Nardi S., Menardi E., Novak P., Sanders P.; STAR AF II Investigators. Approaches to Catheter Ablation for Persistent Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2015;372(19):1812–22.

50. Balaji S., Kron J., Stecker E.C. Catheter Ablation of Recurrent Lone Atrial Fibrillation in Teenagers with a Structurally Normal Heart. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2016;39(1):60–4. doi: 10.1111/pace.12774.

51. Parlavacchio A., Vetta G., Coluccia G., Pistelli L., Caminiti R., Ajello M., Magnocavallo M., Dattilo G., Foti R., Carerj S., Crea P., Accogli M., Chierchia G.B., de Asmundis C., Della Rocca D.G., Palmisano P. Catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation and absence of structural heart disease: A meta-analysis of randomized trials. *IJC Hear Vasc*. 2023;49:101292. doi: 10.1016/j.ijcha.2023.101292.

52. Furst M.L., Saarel E.V., Hussein A.A., Wazni O.M., Tchou P., Kanj M., Saliba W.I., Aziz P.F. Medical and Interventional Outcomes in Pediatric Lone Atrial Fibrillation. *JACC Clin Electrophysiol*. 2018;4(5):638–48. doi: 10.1016/j.jacep.2018.02.014.

53. El Assaad I., Hammond B.H., Kost L.D., Worley S., Janson C.M., Sherwin E.D., Stephenson E.A., Johnsrude C.L., Niu M., Shetty I., Lawrence D., McCanta A.C., Balaji S., Sanatani S., Fish F., Webster G., Aziz P.F. Management and outcomes of atrial fibrillation in 241 healthy children and young adults: Revisiting “lone” atrial fibrillation—A multi-institutional PACES collaborative study. *Hear Rhythm*. 2021;18(11):1815–22. doi: 10.1016/j.hrthm.2021.07.066.

54. Khidirova L.D., Yakhontov D.A., Zenin S.A. Atrial fibrillation in comorbid patients depending on the treatment regimen. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2019;8(2):21–9. doi:10.17802/2306-1278-2019-8-2-21-29 (In Russian)

55. Pison L., Hocini M., Potpara T.S., Todd D., Chen J., Blomstrom-Lundqvist C.; Scientific Initiative Committee, European Heart Rhythm Association. Work-up and management of lone atrial fibrillation: results of the European Heart Rhythm Association Survey. *Europace*. 2014;16(10):1521–3. doi: 10.1093/europace/euu277.

56. Aryana A., Baker J.H., Espinosa Ginic M.A., Pujara D.K., Bowers M.R., O'Neill P.G., Ellenbogen K.A., Di Biase L., d'Avila A., Natale A. Posterior wall isolation using the cryoballoon in conjunction with pulmonary vein ablation is superior to pulmonary vein isolation alone in patients with persistent atrial fibrillation: A multicenter experience. *Hear Rhythm*. 2018;15(8):1121–9. doi: 10.1016/j.hrthm.2018.05.014.

57. Buiatti A., Kaess B., Reents T., Semmler V., Telishveska M., Bourrier F., Kornmayer M., Kottmaier M., Hessling G., Deisenhofer I. Catheter Ablation for “Lone” Atrial Fibrillation: Efficacy and Predictors of Recurrence. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2016;27(5):536–41. doi: 10.1111/jce.12936.

58. Gorev M.V., Urazovskaya I.L., Sayganov S.A. Intraoperative atrial rhythm changes during atrial fibrillation catheter ablation in patients with arterial hypertension and coronary artery disease. *Sib J Clin Exp Med*. 2024;38(4):167–75. A doi:10.29001/2073-8552-2023-38-4-167-175 (In Russian)

59. Sato T., Sotomi Y., Hikoso S., Nakatani D., Mizuno H., Okada K., Dohi T., Kitamura T., Sunaga A., Kida H. et al. DR-FLASH Score Is Useful for Identifying Patients With Persistent Atrial Fibrillation Who Require Extensive Catheter Ablation Procedures. *J Am Heart Assoc*. 2022;11(16). doi: 10.1161/JAHA.121.024916.

60. Chen J., Wang H., Zhou M., Zhao L. Catheter ablation for lone atrial fibrillation in individuals aged under 35 years. 2019; 29(5):643–648. doi: 10.1017/S1047951119000416.

61. Pison L., Gelsomino S., Lucà F., Parise O., Maessen J.G., Crijns H.J., La Meir M. Effectiveness and safety of simultaneous hybrid thoracoscopic and endocardial catheter ablation of lone atrial fibrillation. 2014;3(1):38–44. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.12.10.

62. Qin M., Liu X., Jiang W., Wu S., Zhang X., Po S. Vagal response during pulmonary vein isolation: Re-recognized its characteristics and implications in lone paroxysmal atrial fibrillation. *Int J Cardiol*. 2016;211:7–13. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.02.116.

63. Steinberg J.S., Shabanov V., Ponomarev D., Losik D., Ivanickiy E., Kropotkin E., Polyakov K., Ptaszynski P., Kewelow B., Yao C.J., Pokushalov E.A., Romanov A.B. Effect of Renal Denervation and Catheter Ablation vs Catheter Ablation Alone on Atrial Fibrillation Recurrence among Patients with Paroxysmal Atrial Fibrillation and Hypertension: The ERADICATE-AF Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(3):248–55. doi: 10.1001/jama.2019.21187.

64. Heradien M., Mahfoud F., Greyling C., Lauder L., van der Bijl P., Hettrick D.A., Stilwaney W., Sibeko S., Jansen van Rensburg R., Peterson D., Khwinani B., Goosen A., Saaiman J.A., Ukena C., Böhm M., Brink P.A. Renal denervation prevents subclinical atrial fibrillation in patients with hypertensive heart disease: Randomized, sham-controlled trial. *Hear Rhythm*. 2022;19(11):1765–73. doi: 10.1016/j.hrthm.2022.06.031.

65. Kiuchi M.G., Chen S., Hoye N.A., Pürerfellner H. Pulmonary vein isolation combined with spironolactone or renal sympathetic denervation in patients with chronic kidney disease, uncontrolled hypertension, paroxysmal atrial fibrillation, and a pacemaker. *J Interv Card Electrophysiol*. 2018;51(1):51–9. doi: 10.1007/s10840-017-0302-2.

66. Kirstein B., Tomala J., Mayer J., Ulbrich S., Wagner M., Pu L., Piorkowski J., Hankel A., Huo Y., Gaspar T., Richter U., Hindricks G., Piorkowski C. Effect of concomitant Renal Denervation and cardiac ablation on Atrial Fibrillation recurrence – RDN+AF study. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2023;34(1):44–53. doi: 10.1111/jce.15714.

Для цитирования: Горев М.В., Фетцер Д.В., Ковалевская Е.А., Потешкина Н.Г., Уразовская И.Л., Сайганов С.А. Фибрилляция предсердий у пациентов отдельных клинических групп: особенности патогенеза и влияние на тактику катетерной аблации. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2025;14(1): 51-61. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-1-51-61

To cite: Gorev M.V., Fetzer D.V., Kovalevskaya E.A., Poteshkina N.G., Urazovskaya I.L., Sayganov S.A. Atrial fibrillation in patients of certain clinical groups: features of pathogenesis and impact on catheter ablation tactics. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2025;14(1): 51-61. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-1-51-61