

СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ВТОРИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Н. В. Буквальная, Л. В. Якубова, В. А. Снежицкий

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь



Прогрессирование фибрилляции предсердий (ФП) – это процесс неуклонного развития аритмии от коротких пароксизмов к постоянной форме. Артериальная гипертензия (АГ) – наиболее частая причина ФП. Целью настоящего обзора было осветить роль возможных предикторов прогрессирования ФП у пациентов с АГ. Проанализирована роль общих факторов риска в поддержании аритмии, значение повышенного артериального давления и его отдельных характеристик в прогрессировании ФП. Описаны эхокардиографические предикторы рецидива аритмии и перехода ФП в постоянную форму при АГ. Представлены разные существующие шкалы оценки риска прогрессирования ФП. Рассмотрены возможности вторичной профилактики аритмии при АГ.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, оценка риска прогрессирования, вторичная профилактика.

Для цитирования: Буквальная, Н. В. Стратификация риска прогрессирования фибрилляции предсердий у пациентов с артериальной гипертензией и возможности вторичной профилактики / Н. В. Буквальная, Л. В. Якубова, В. А. Снежицкий // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2023. Т. 21, № 2. С. 103-109. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-2-103-109>

Фибрилляция предсердий (ФП) – хроническое прогрессирующее заболевание. Пароксизмальная форма трансформируется в персистирующую, а затем в постоянную. Прогрессирование аритмии затрагивает от 2 до 20% пациентов в год [1] и связано со значительным снижением качества жизни и повышенным риском сердечной недостаточности (СН), инсульта, госпитализаций и смертности [1, 2, 3, 4, 5].

Артериальная гипертензия (АГ) считается основным независимым фактором риска (ФР) развития и прогрессирования ФП [6]. Распространенность АГ среди пациентов с установленной ФП достигает 60% [3, 6].

Роль ФР в прогрессировании ФП. Преклонный возраст – ФР не только развития аритмии, но и ее прогрессирования [1]. В исследовании CARAF (The Canadian Registry of Atrial Fibrillation) риск перехода пароксизмальной ФП в постоянную форму увеличивался с возрастом (OR=1,41 (95% ДИ 1,24-1,6) $p<0,0001$) [7].

Роль мужского пола в прогрессировании аритмии менее очевидна. Во многих исследованиях роль гендерного фактора в трансформации ФП в постоянную форму не установлена [5, 7, 8, 9].

Среди пациентов с рецидивирующей ФП курящие имеют более высокий риск рецидива аритмии после кардиоверсии и катетерной абляции (КА) по сравнению с никогда не курившими. В крупном проспективном исследовании риск рецидива ФП через 1 год после кардиоверсии был независимо связан с исходным статусом курения у женщин (OR=1,71) по сравнению с некурящими, но не у мужчин [10]. Кроме того, частота рецидивов ФП в течение 1 года после КА выше у курильщиков (43% против 14%), чем у некурящих (OR=3,19) [11].

Независимая роль как общего, так и абдоминального ожирения в прогрессировании ФП

установлена в целом ряде исследований. В продольном когортном исследовании ожирение I степени и тяжелое ожирение (≥ 35 кг/м²) ассоциировались с повышенным риском прогрессирования аритмии по сравнению с нормальным индексом массы тела (ИМТ) (OR=1,54 (95% ДИ 1,2-2,0) $p=0,0004$ и OR=1,87 (95% ДИ 1,4-2,5) $p=0,0001$, соответственно) [12]. Результаты исследования, проведенного Л. Д. Хидировой и соавт., установили, что у гипертоников с абдоминальным ожирением прогрессирование аритмии происходило в 2,57 раза чаще по сравнению с лицами с нормальной окружностью талии [13].

А. Li et al. установили, что уровень холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП) служит предиктором рецидивов аритмии после КА (2,21 против 2,53 ммоль/л, $p=0,013$) [8].

Результаты исследований роли сахарного диабета (СД) в прогрессировании ФП носят противоречивый характер. Во вьетнамском исследовании, проведенном С. D. Truong et al., наличие СД было предиктором рецидива ФП в ближайшие 6 месяцев ($p=0,01$) [3], в то время как другие исследования не выявили различий [5, 12].

Метаанализ, выполненный X. Wang et al., показал, что уровень мочевой кислоты значительно различался при разных формах ФП. У пациентов с впервые возникшей ФП уровень мочевой кислоты составил 5,53 мг/дл, в то время как при постоянной форме ее уровень был 6,7 мг/дл [14]. Метаанализ 2 исследований, выполненный X. Xu et al, показал, что уровень мочевой кислоты связан с риском рецидива ФП (OR=2,07 (95% ДИ, 1,61-2,67) $p=0,001$) [15].

Гипергомоцистеинемия ассоциирована с увеличением риска прогрессирования ФП. Уровень гомоцистеина более 11 мкмоль/л – предиктор частого рецидивирования аритмии у пациентов с ФП [16].

Следует отметить, что наиболее часто пациенты с АГ и ФП имеют несколько ФР, что значительно увеличивает вероятность прогрессирования аритмии. Так, у пациентов с метаболическим синдромом при наличии ≥ 3 компонентов риск рецидива ФП после КА в течение 12 месяцев увеличивается в 4,1 раза, а наибольший риск повторных эпизодов данной аритмии выявлен у пациентов с 5 компонентами метаболического синдрома [17].

Роль повышенного артериального давления (АД) и его отдельных характеристик в развитии ФП. Пациенты с АГ имеют более высокий риск рецидивов ФП, чем лица с нормальным АД [2]. Неконтролируемая АГ – независимый ФР рецидива ФП. У пациентов с неконтролируемой АГ рецидив аритмии в течение 1 года после КА возник в 52% случаев, в то время как при контроле АД только у 26%. Следует отметить, что частота рецидива ФП достоверно не различалась у пациентов с контролируемой АГ и без АГ [4]. Длительный анамнез АГ, а также III степень АГ ($p=0,01$) были предиктором рецидива ФП во вьетнамском исследовании, проведенном C. D. Truong et al., в течение 6 месяцев [3].

Межвизитная вариабельность как систолического АД (САД), так и диастолического АД (ДАД) была значительно выше в группе пациентов с рецидивом ФП после КА и составила $10,6 \pm 3,7$ против $6,9 \pm 3,5$ мм рт. ст. для САД ($p<0,05$) и $7,3 \pm 3,1$ против $4,8 \pm 3,0$ мм рт. ст. для ДАД ($p<0,05$) [18].

Роль структурного ремоделирования сердца в прогрессировании ФП при АГ. Связь между гипертрофией левого желудочка (ГЛЖ) и трансформацией пароксизмальной формы ФП в персистирующую и постоянную была доказана в многочисленных исследованиях. Согласно результатам исследования EHS (Euro Heart Survey), у пациентов с АГ и ГЛЖ прогрессирование аритмии наблюдалось чаще по сравнению с гипертониками без гипертрофии (23,3% против 8,8%, $p=0,011$) [19]. Метаанализ с включением 14119 пациентов с ФП, выполненный H. Xiang et al., показал, что при ГЛЖ риск прогрессирования ФП более высокий в последующие 5 лет ($OR=1,45$ (95% ДИ 1,2-1,76)) по сравнению с ее отсутствием [20]. Концентрическая и эксцентрическая ГЛЖ связана с учащением рецидивов ФП и переходом аритмии в персистирующую и постоянную формы [21, 22].

ГЛЖ – основа для ремоделирования не только левого желудочка (ЛЖ), но и левого предсердия (ЛП), основные проявления которого – интерстициальный фиброз и дилатация камеры [23]. Существует взаимосвязь между расширением ЛП и прогрессированием ФП. В исследовании J-RHYTHM II (Japanese Rhythm Management Trial II for Atrial Fibrillation) увеличение передне-заднего размера ЛП было связано с переходом ФП в персистирующую форму [24]. В российском проспективном исследовании данный параметр составил 53 ± 7 мм у лиц с прогрессированием аритмии и 43 ± 8 мм у лиц со стабильным течением аритмии [25]. На сегодняшний день

предпочтительно определение индексированного по площади поверхности тела объема ЛП, что позволяет точно оценить асимметричное ремоделирование камеры. В исследовании AF-RISK индекс объема ЛП у пациентов с прогрессированием ФП и без такового составил 41 ± 12 и 33 ± 10 мл/м², соответственно ($p<0,001$) [26].

В оценке фиброза предсердий могут помочь сывороточные маркеры фиброза. Таким маркером может выступать трансформирующий ростовой фактор бета 1 (TGF- $\beta 1$), – мощный стимулятор синтеза коллагена сердечными фибробластами [27]. X. Lin et al. проанализировали уровень TGF- $\beta 1$ у пациентов с АГ с наличием либо отсутствием ФП. Наиболее высокие значения TGF- $\beta 1$ были у пациентов с постоянной формой ФП, несколько ниже – в группе с пароксизмальной формой ФП, еще ниже у пациентов с АГ без аритмии, а самый низкий – в группе здоровых [23, 28].

Стратификация риска прогрессирования ФП. Важный фактор – выявление лиц с высоким риском прогрессирования ФП с использованием недорогих и доступных методов. На сегодняшний день разработано несколько шкал для стратификации пациентов с ФП в отношении риска прогрессирования аритмии. К ним относятся шкалы APPLE, ATLAS, HATCH, MB-LATER и другие. Большинство из них предназначены для пациентов после КА [2].

Шкала HATCH может использоваться у пациентов, которые не были подвергнуты КА. Данная шкала оценивает риск прогрессирования ФП до персистирующей или постоянной формы на основе наличия у пациентов следующих признаков: АГ – 1 балл, возраст старше 75 лет – 1 балл, инсульт или транзиторная ишемическая атака (ТИА) в анамнезе – 2 балла, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – 1 балл и хроническая СН оценивается в 2 балла. При наличии более 3 баллов риск прогрессирования ФП считается высоким [5].

Шкала CHA2DS2-VASc может использоваться не только для прогнозирования риска инсульта у пациентов с ФП, но и для предсказания прогрессирования ФП. Letsas et al. обследовали 126 пациентов с пароксизмальной формой ФП, которым была выполнена КА. В течение 16 месяцев 89 пациентов были свободны от аритмии (70,6%). Частота рецидивов ФП у пациентов с количеством баллов по шкале CHA2DS2-VASc 0, 1, 2 и ≥ 3 составила 19,4%, 23,7%, 36,7% и 45,5%, соответственно [9].

Шкала APPLE включает следующие показатели: возраст >65 лет, персистирующая ФП, сниженная скорость клубочковой фильтрации (СКФ) (<60 мл/мин/1,73 м²), диаметр ЛП ≥ 43 мм, фракция выброса (ФВ) ЛЖ $<50\%$. За каждый из перечисленных показателей начисляется 1 балл. По сравнению с пациентами с оценкой по APPLE 0, риск (ОШ) рецидивов ФП составил 1,73 (95% ДИ 1,17-2,55, $p=0,006$), 2,79 (95% ДИ 1,90-4,12, $p<0,001$) и 4,70 (95% ДИ 3,03-7,30, $p<0,001$) для баллов по шкале APPLE 1, 2 или ≥ 3 , соответственно [29].

Шкала BASE-AF2 была разработана для прогнозирования исходов нарушений ритма после КА и оценивает следующие переменные: ИМТ ($>28 \text{ кг/м}^2$), размер ЛП ($>40 \text{ мм}$), курения в настоящее время, наличие раннего рецидива ФП, продолжительности ФП ($>6 \text{ лет}$), тип ФП. Установлено, что показатель BASE-AF2 ≥ 3 служит независимым предиктором рецидива ФП (ОР=3,34 (95% ДИ 2,34-4,76) $p=0,001$) [30].

Для шкалы ATLAS, используемой для прогнозирования рецидива аритмии после КА, были идентифицированы и включены в оценку 5 независимых предикторов рецидива ФП: возраст $>60 \text{ лет}$ (1 балл), женский пол (4 балла), непароксизмальная ФП (2 балла), курение в настоящее время (7 баллов) и индексированный объем ЛП (1 балл за каждые 10 мл/м^2). Частота рецидивов ФП составила 8, 11 и 17% в год для пациентов с низким (<6 баллов), средним (6-10 баллов) и высоким риском (>10 баллов), соответственно ($p<0,001$) [31].

Оценка MB-LATER позволяет оценить вероятность очень позднего рецидива ФП, возникающего через 12 месяцев и более после КА. Данная шкала включает следующие переменные: мужской пол, блокада ножки пучка Гиса, ЛП $\geq 47 \text{ мм}$, тип ФП (пароксизмальная, персистирующая или длительно персистирующая) и наличие ранней рецидивирующей ФП (первые 3 месяца после аблации). У пациентов с количеством баллов по шкале MB-LATER 0, 1, 2, ≥ 3 частота рецидива аритмии через 1 год после вмешательства составила 0, 25, 35 и 40%, соответственно [32].

Вторичная профилактика. Мероприятия, направленные на приостановление прогрессирования ФП у гипертоников, должны включать коррекцию ФР, контроль АД и его отдельных характеристик, а также возможность назначения антиаритмической терапии и выполнение КА.

Исследование LEGACY (Long-Term Effect of Goal-Directed Weight Management in an Atrial Fibrillation Cohort: A Long-Term Follow-Up Study), продолжавшееся 4 года, показало дозозависимый эффект снижения массы тела в отношении прогрессирования ФП. У лиц со снижением массы тела на 10% и более рецидивы аритмии отсутствовали в 45,5% случаев без антиаритмической терапии (ААТ) и КА, в то время как при потере веса менее 3% ФП отсутствовала только у 13,4% [33]. Метаанализ, выполненный L. Fauchier, показал преимущество терапии статинами для вторичной профилактики ФП (ОШ=0,57, 95% ДИ 0,36-0,91, $p=0,02$) [34]. Исследование ARREST-AF продемонстрировало, что модификация ФР перед КА, включая снижение массы тела и АД, а также гликемический контроль, заметно снижала частоту рецидивов ФП после выполнения процедуры [35].

Достижение целевых значений АД менее $130/85 \text{ мм рт. ст.}$ – основная цель антигипертензивной терапии (АГТ) и позволяет снизить риск прогрессирования аритмии [36]. В настоящее время ингибиторы ангиотензин превращающе-

го фермента (и-АПФ) и блокаторы рецепторов ангиотензина II 1 типа (БРА) включены в современные рекомендации по лечению ФП в качестве препаратов, направленных на вторичную профилактику ФП [36]. Однако недавние исследования показали, что использование и-АПФ и БРА приносит пользу только при АГ с дисфункцией ЛЖ и его гипертрофией [6].

ГЛЖ также обратима при применении АГТ. Мета-анализ с участием 80 двойных слепых рандомизированных контролируемых исследований оценил эффективность разных классов антигипертензивных препаратов в регрессе ГЛЖ при АГ. Снижение ИММЛЖ на 13% было у пациентов, получающих БРА, 11% – антагонисты кальция, 10% – и-АПФ, 8% – диуретики, и 6% – β -блокаторы [37].

В настоящий момент существуют две стратегии контроля синусового ритма: прием антиаритмических препаратов (ААП) и КА. Все используемые препараты снижают частоту рецидивов ФП. Согласно данным L. Valembois et al. относительный риск рецидива аритмии при приеме амиодарона, пропафенона и соталола составил ОР=0,52 (95% ДИ 0,46-0,58), ОР=0,67 (95% ДИ 0,61-0,74) и ОР=0,83 (95% ДИ 0,8-0,87), соответственно [38].

Масштабное рандомизированное исследование CABANA (The Catheter Ablation versus Antiarrhythmic Drug Therapy for Atrial Fibrillation) свидетельствует о более высокой эффективности радиочастотной изоляции устьев легочных вен с целью восстановления синусового ритма и его поддержания, чем использование лекарственной терапии [39].

У пациентов с резистентной АГ выполнение денервации почечных артерий в сочетании с КА обеспечивает лучшее долгосрочное подавление ФП, чем выполнение только аблации [40].

Заключение

Таким образом, ранняя диагностика предикторов прогрессирования ФП и их коррекция может замедлить трансформацию аритмии в постоянную форму. Использование шкал позволяет идентифицировать пациентов высокого риска прогрессирования ФП. Существующие шкалы учитывают такие распространенные параметры, как возраст, АГ, СН, размер ЛП. Однако следует отметить, что группа пациентов с ФП весьма гетерогенна, при создании шкал риска необходимо учитывать особенности основного заболевания. У пациентов с АГ в стратификацию риска прогрессирования ФП могут быть включены такие показатели, как уровень мочевой кислоты, ХС-ЛПВП и TGF- $\beta 1$ в сыворотке крови, ИММЛЖ, геометрия ЛЖ, вариабельность АД. Выявление лиц высокого риска прогрессирования аритмии среди пациентов с АГ может способствовать разработке мер вторичной профилактики, направленных на коррекцию ФР и оптимизацию АГТ.

Литература

1. Risk Factors for Atrial Fibrillation Progression / J. Heijman [et al.] // *Card Electrophysiol Clin.* – 2021. – Vol. 13, iss. 1. – P. 201-209. – doi: 10.1016/j.ccep.2020.10.011.
2. Kisheva, A. Risk factors for recurrence of atrial fibrillation / A. Kisheva, Y. Yotov // *Anatol J Cardiol.* – 2021. – Vol. 25, iss. 5. – P. 338-345. – doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2020.80914.
3. Truong, C. D. Prediction of risk factors for recurrence of atrial fibrillation in patients with arterial hypertension / C. D. Truong, B. T. Nguyen, T. Van Cong Tran // *Int J Cardiovasc Imaging.* – 2021. – Vol. 37, iss. 12. – P. 3413-3421. – doi: 10.1007/s10554-021-02331-y.
4. Uncontrolled blood pressure affects atrial remodeling and adverse clinical outcome in paroxysmal atrial fibrillation / M. Kamioka [et al.] // *Pacing Clin Electrophysiol.* – 2018. – Vol. 41, iss. 4. – P. 402-410. – doi: 10.1111/pace.13311.
5. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation clinical correlates and prognosis / C. B. De Vos [et al.] // *J Am Coll Cardiol.* – 2010. – Vol. 55, iss. 8. – P. 725-731. – doi: 10.1016/j.jacc.2009.11.040.
6. Zhao, L. Q. Atrial fibrillation in essential hypertension: an issue of concern. / L. Q. Zhao, S. W. Liu // *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* – 2014. – Vol. 15, iss. 2. – P. 100-106. – doi: 10.2459/JCM.0b013e3283640ff7.
7. Progression to chronic atrial fibrillation after the initial diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation: results from the Canadian Registry of Atrial Fibrillation / C. R. Kerr [et al.] // *Am Heart J.* – 2005. – Vol. 149, iss. 3. – P. 489-496. – doi: 10.1016/j.ahj.2004.09.053.
8. Association of clinical predictors with recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation / A. Li [et al.] // *Ann Noninvasive Electrocardiol.* – 2020. – Vol. 25, iss. 6. – Art. e12787. – doi: 10.1111/anec.12787.
9. CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores as predictors of left atrial ablation outcomes for paroxysmal atrial fibrillation / K. P. Letsas [et al.] // *Europace.* – 2014. – Vol. 16, iss. 2. – P. 202-207. – doi: 10.1093/europace/eut210.
10. Role of smoking in the recurrence of atrial arrhythmias after cardioversion / M. Kinoshita [et al.] // *Am J Cardiol.* – 2009. – Vol. 104, iss. 5. – P. 678-682. – doi: 10.1016/j.amjcard.2009.04.041.
11. Effect of cigarette smoking on the risk of atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation / S. Fukamizu [et al.] // *Journal of Arrhythmia.* – 2010. – Vol. 26, iss. 1. – P. 21-29. – doi: 10.1016/S1880-4276(10)80032-8.
12. Obesity as a risk factor for the progression of paroxysmal to permanent atrial fibrillation: a longitudinal cohort study of 21 years / T. S. Tsang [et al.] // *Eur Heart J.* – 2008. – Vol. 29, iss. 18. – P. 2227-2233. – doi: 10.1093/eurheartj/ehn324.
13. Некоторые фенотипические и генетические маркеры прогрессирования фибрилляции предсердий на фоне артериальной гипертензии : тезисы VII Евразийского конгресса кардиологов, Ташкент, 17-18 мая 2019 г. / Л. Д. Хидирова [и др.] // *Евразийский кардиологический журнал.* – 2019. – Прил. 2. – С. 241-242. – edn: OQFMDA.
14. Relationship between serum uric acid levels and different types of atrial fibrillation: An updated meta-analysis / X. Wang [et al.] // *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* – 2021. – Vol. 31, iss. 10. – P. 2756-2765. – doi: 10.1016/j.numecd.2021.05.034.
15. Hyperuricemia is independently associated with increased risk of atrial fibrillation: A meta-analysis of cohort studies / X. Xu [et al.] // *Int J Cardiol.* – 2015. – Vol. 184. – P. 699-702. – doi: 10.1016/j.ijcard.2015.02.038.
16. Гомоцистеин как прогностический маркер предсердного ремоделирования и клинического течения у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами фибрилляции предсердий / В. А. Снежицкий [и др.] // *Клиническая медицина.* – 2016. – Т. 94, № 1. – С. 16-22. – doi: 10.18821/0023-2149-2016-94-1-16-22. – edn: VKYATZ.
17. Предикторы рецидива фибрилляции предсердий у пациентов с метаболическим синдромом после радиочастотной изоляции устьев легочных вен / В. А. Ионин [и др.] // *Российский кардиологический журнал.* – 2022. – Т. 27, прил. 3. – С. 16-26. – doi: 10.15829/1560-4071-2022-5184. – edn: BPOIFI.
18. Visit-to-Visit Blood Pressure Variability Predicts Atrial Fibrillation Recurrence After Pulmonary Vein Isolation in Patients With Hypertension and Atrial Fibrillation / M. Kamioka [et al.] // *Circ Rep.* – 2021. – Vol. 3, iss. 4. – P. 187-193. – doi: 10.1253/circrep.CR-21-0014.
19. Effect of Systemic Hypertension With Versus Without Left Ventricular Hypertrophy on the Progression of Atrial Fibrillation (from the Euro Heart Survey) / Ö. Erküner [et al.] // *Am J Cardiol.* – 2018. – Vol. 122, iss. 4. – P. 578-583. – doi: 10.1016/j.amjcard.2018.04.053.
20. The Association Between Left Ventricular Hypertrophy and the Occurrence and Prognosis of Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis / H. Xiang [et al.] // *Front Cardiovasc Med.* – 2021. – Vol. 8. – Art. 639993. – doi: 10.3389/fcvm.2021.639993.
21. Lau, D. H. Hypertension, Prehypertension, Hypertensive Heart Disease, and Atrial Fibrillation / D. H. Lau, H. A. Shenasa, M. Shenasa // *Card Electrophysiol Clin.* – 2021. – Vol. 13, iss. 1. – P. 37-45. – doi: 10.1016/j.ccep.2020.11.009.
22. Соловьев, Д. А. Ремоделирование левых отделов сердца как предиктор фибрилляции предсердий у пациентов с метаболическим синдромом / Д. А. Соловьев // *Фундаментальная наука в современной медицине 2016 : материалы сателлитной дистанционной науч.-практ. конф. студ. и молодых учёных, Минск, 7 марта 2016 г. / под ред. А. В. Сикорского, О. К. Дорониной, Т. В. Тереховой.* – Минск, 2016. – С. 276-282. – edn: XSVQUV.
23. Буквальная, Н. В. Артериальная гипертензия и фибрилляция предсердий: молекулярно-генетические аспекты патогенеза и комплексной терапии, фокус на ренин-ангиотензин-альдостероновую систему / Н. В. Буквальная, Л. В. Якубова, В. А. Снежицкий // *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски.* – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 986-993. – edn: YXRRHN.
24. Echocardiographic predictors of frequency of paroxysmal atrial fibrillation (AF) and its progression to persistent AF in hypertensive patients with paroxysmal AF: results from the Japanese Rhythm Management Trial II for Atrial Fibrillation (J-RHYTHM II Study) / T. Suzuki [et al.] // *Heart Rhythm.* – 2011. – Vol. 8, iss. 12. – P. 1831-1836. – doi: 10.1016/j.hrthm.2011.07.035.
25. Подзолков, В. И. Предикторы прогрессирования фибрилляции предсердий у пациентов с артериальной гипертензией / В. И. Подзолков, А. И. Тарзиманова // *Системные гипертензии.* – 2016. – Т. 13, № 1. – С. 11-14. – edn: VWZXAN.
26. Atrial fibrillation progression risk factors and associated cardiovascular outcome in well-phenotyped patients: data from the AF-RISK study / R. R. de With [et al.] //

- Europace. – 2020. – Vol. 22, iss. 3. – P. 352-360. – doi: 10.1093/europace/euz339.
27. Cardiac Fibrosis in Patients With Atrial Fibrillation: Mechanisms and Clinical Implications / M. S. Dzeshka [et al.] // *J Am Coll Cardiol*. – 2015. – Vol. 66, iss. 8. – P. 943-59. – doi: 10.1016/j.jacc.2015.06.1313.
 28. Association between transforming growth factor β 1 and atrial fibrillation in essential hypertensive patients / X. Lin [et al.] // *Clin Exp Hypertens*. – 2015. – Vol. 37, iss. 1. – P. 82-87. – doi: 10.3109/10641963.2014.913600.
 29. The APPLE score: a novel and simple score for the prediction of rhythm outcomes after catheter ablation of atrial fibrillation / J. Kornej [et al.] // *Clin Res Cardiol*. – 2015. – Vol. 104, iss. 10. – P. 871-876. – doi: 10.1007/s00392-015-0856-x.
 30. A proposal for a new scoring system in the prediction of catheter ablation outcomes: promising results from the Turkish Cryoablation Registry / U. Canpolat [et al.] // *Int J Cardiol*. – 2013. – Vol. 169, iss. 3. – P. 201-206. – doi: 10.1016/j.ijcard.2013.08.097.
 31. Development and validation of a risk score for predicting atrial fibrillation recurrence after a first catheter ablation procedure - ATLAS score / J. Mesquita [et al.] // *Europace*. – 2018. – Vol. 20, iss. FI_3. – P. f428-f435. – doi: 10.1093/europace/eux265.
 32. Prediction of very late arrhythmia recurrence after radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: The MB-LATER clinical score / N. Mujović [et al.] // *Sci Rep*. – 2017. – Vol. 7. – Art. 40828. – doi: 10.1038/srep40828.
 33. The role of obesity in atrial fibrillation / C. J. Nalliah [et al.] // *Eur Heart J*. – 2016. – Vol. 37, iss. 20. – P. 1565-1572. – doi: 10.1093/eurheartj/ehv486.
 34. Fauchier, L. Statin therapy and atrial fibrillation: systematic review and updated meta-analysis of published randomized controlled trials / L. Fauchier, N. Clementy, D. Babuty // *Curr Opin Cardiol*. – 2013. – Vol. 28, iss. 1. – P. 7-18. – doi: 10.1097/HCO.0b013e32835b0956.
 35. Aggressive risk factor reduction study for atrial fibrillation and implications for the outcome of ablation: the ARREST-AF cohort study / R. K. Pathak [et al.] // *J Am Coll Cardiol*. – 2014. – Vol. 64, iss. 21. – P. 2222-2231. – doi: 10.1016/j.jacc.2014.09.028.
 36. Рекомендации ESC 2020 по диагностике и лечению пациентов с фибрилляцией предсердий, разработанные совместно с европейской ассоциацией кардиоторакальной хирургии (EACTS) / G. Hindricks [et al.] // *Российский кардиологический журнал*. – 2021. – Т. 26, № 9. – С. 234-329. – doi: 10.15829/1560-4071-2021-4701.
 37. Left ventricular hypertrophy and hypertension / M. Yildiz [et al.] // *Prog Cardiovasc Dis*. – 2020. – Vol. 63, iss. 1. – P. 10-21. – doi: 10.1016/j.pcad.2019.11.009.
 38. Antiarrhythmics for maintaining sinus rhythm after cardioversion of atrial fibrillation / L. Valembois [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2019. – № 9. – Art. CD005049. – doi: 10.1002/14651858.CD005049.pub5.
 39. Recurrence of Atrial Fibrillation After Catheter Ablation or Antiarrhythmic Drug Therapy in the CABANA Trial / J. E. Poole [et al.] // *J Am Coll Cardiol*. – 2020. – Vol. 75, iss. 25. – P. 3105-3118. – doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.065.
 40. Renal denervation for improving outcomes of catheter ablation in patients with atrial fibrillation and hypertension: early experience / E. Pokushalov [et al.] // *Heart Rhythm*. – 2014. – Vol. 11, iss. 7. – P. 1131-1138. – doi: 10.1016/j.hrthm.2014.03.055.
- ### References
1. Heijman J, Luermans JGLM, Linz D, van Gelder IC, Crijns HJGM. Risk Factors for Atrial Fibrillation Progression. *Card Electrophysiol Clin*. 2021;13(1):201-209. doi: 10.1016/j.ccep.2020.10.011.
 2. Kisheva A, Yotov Y. Risk factors for recurrence of atrial fibrillation. *Anatol J Cardiol*. 2021;25(5):338-345. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2020.80914.
 3. Truong CD, Nguyen BT, Van Cong Tran T. Prediction of risk factors for recurrence of atrial fibrillation in patients with arterial hypertension. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2021;37(12):3413-3421. doi: 10.1007/s10554-021-02331-y.
 4. Kamioka M, Hijioka N, Matsumoto Y, Nodera M, Kaneshiro T, Suzuki H, Takeishi Y. Uncontrolled blood pressure affects atrial remodeling and adverse clinical outcome in paroxysmal atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2018;41(4):402-410. doi: 10.1111/pace.13311.
 5. de Vos CB, Pisters R, Nieuwlaet R, Prins MH, Tieleman RG, Coelen RJ, van den Heijkant AC, Allesie MA, Crijns HJ. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation clinical correlates and prognosis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(8):725-31. doi: 10.1016/j.jacc.2009.11.040.
 6. Zhao LQ, Liu SW. Atrial fibrillation in essential hypertension: an issue of concern. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2014;15(2):100-106. doi: 10.2459/JCM.0b013e3283640ff7.
 7. Kerr CR, Humphries KH, Talajic M, Klein GJ, Connolly SJ, Green M, Boone J, Sheldon R, Dorian P, Newman D. Progression to chronic atrial fibrillation after the initial diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation: results from the Canadian Registry of Atrial Fibrillation. *Am Heart J*. 2005;149(3):489-96. doi: 10.1016/j.ahj.2004.09.053.
 8. Li A, Chen Y, Wang W, Su L, Ling Z. Association of clinical predictors with recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2020;25(6):e12787. doi: 10.1111/anec.12787.
 9. Letsas KP, Efremidis M, Giannopoulos G, Deftereos S, Lioni L, Korantzopoulos P, Vlachos K, Xydonas S, Kossyvakis C, Sideris A. CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores as predictors of left atrial ablation outcomes for paroxysmal atrial fibrillation. *Europace*. 2014;16(2):202-7. doi: 10.1093/europace/eut210.
 10. Kinoshita M, Herges RM, Hodge DO, Lindsay Friedman, Ammash N, Bruce Ch J, Somers V, Malouf J F, Askelin J, Gilles J A, Gersh B J, Friedman P A. Role of smoking in the recurrence of atrial arrhythmias after cardioversion. *Am J Cardiol*. 2009;104:678-682.
 11. Fukamizu S, Sakurada H, Takano M, Hoj R, Nakai M, Yuba T, Komiyama K, Tatsumoto A, Maeno K, Mizusawa Y, Tanab Y, Suzuki M, Tejima T, Nishizaki M, Kobayashi Y, Hiraoka M. Effect of cigarette smoking on the risk of atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation. *Journal of Arrhythmia*. 2010;26(1):21-29. doi: 10.1016/S1880-4276(10)80032-8.
 12. Tsang TS, Barnes ME, Miyasaka Y, Cha SS, Bailey KR, Verzoza GC, Seward JB, Gersh BJ. Obesity as a risk factor for the progression of paroxysmal to permanent atrial fibrillation: a longitudinal cohort study of 21 years. *Eur Heart J*. 2008;29(18):2227-33. doi: 10.1093/eurheartj/ehn324.
 13. Hidirova LD, Jahontov DA, Zenin SA, Maksimov VN. Nekotorye fenotipicheskie i geneticheskie markery progressirovaniya fibrilljicii predserdij na fone arterialnoj

- gipertonii. In: Tezisy VII Evrazijskogo kongressa kardiologov; 2019 May 17-18; Tashkent. 2019. P 241-242. (Eurasian Heart Journal; suppl 1). edn: OQFMDA. (Russian).
14. Wang X, Hou Y, Wang X, Li Z, Wang X, Li H, Shang L, Zhou J, Zhang Y, Ren M, Zhang Y. Relationship between serum uric acid levels and different types of atrial fibrillation: An updated meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31(10):2756-2765. doi: 10.1016/j.numecd.2021.05.034.
 15. Xu X, Du N, Wang R, Wang Y, Cai S. Hyperuricemia is independently associated with increased risk of atrial fibrillation: A meta-analysis of cohort studies. *Int J Cardiol.* 2015;184:699-702. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.02.038.
 16. Snezhitsky VA, Yatskevich ES, Doroshenko EM, Smirnov VYu, Dolgoshey TS, Rubinsky AYU. Homocysteine as a prognostic marker of atrial remodeling and clinical picture in patients with paroxysmal and persistent forms of atrial fibrillation. *Clinical Medicine. Russian journal.* 2016;94(1):16-22. doi: 10.18821/0023-2149-2016-94-1-16-22. edn: VKYATZ. (Russian).
 17. Ionin VA, Zaslavskaya EL, Barashkova EI, Pavlova VA, Ananin AM, Morozov AN, Baranova EI. Predictors of atrial fibrillation recurrence in patients with metabolic syndrome after pulmonary vein isolation. *Russian Journal of Cardiology.* 2022;27(Suppl 3):16-26. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5184. edn: BPOIFI (Russian).
 18. Kamioka M, Kaneshiro T, Hijioka N, Amami K, Nodera M, Yamada S, Takeishi Y. Visit-to-Visit Blood Pressure Variability Predicts Atrial Fibrillation Recurrence After Pulmonary Vein Isolation in Patients With Hypertension and Atrial Fibrillation. *Circ Rep.* 2021;3(4):187-193. doi: 10.1253/circrep.CR-21-0014.
 19. Erkiner Ö, Dudink EAMP, Nieuwlaet R, Rienstra M, Van Gelder IC, Camm AJ, Capucci A, Breithardt G, LeHeuzey JY, Lip GYH, Crijns HJGM, Luermans JGLM. Effect of Systemic Hypertension With Versus Without Left Ventricular Hypertrophy on the Progression of Atrial Fibrillation (from the Euro Heart Survey). *Am J Cardiol.* 2018;122(4):578-583. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.04.053.
 20. Xiang H, Xue Y, Chen Z, Yu Y, Peng Y, Wang J, Ji K, Zhu H. The Association Between Left Ventricular Hypertrophy and the Occurrence and Prognosis of Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:639993. doi: 10.3389/fcvm.2021.639993.
 21. Lau DH, Shenasa HA, Shenasa M. Hypertension, Prehypertension, Hypertensive Heart Disease, and Atrial Fibrillation. *Card Electrophysiol Clin.* 2021;13(1):37-45. doi: 10.1016/j.ccep.2020.11.009.
 22. Solov'ev DA. Remodelirovanie levyyh otdelov serdca kak prediktor fibrillatsii predserdij u pacientov s metabolicheskim sindromom. In: Sikorskij AV, Doronina OK, Terehova TV, editors. *Fundamentalnaya nauka v sovremennoy medicine 2016. Materialy satellitnoy distancionnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i molodykh uchjonyh*; 2016 March 7, Minsk. Minsk: Belorusskij gosudarstvennyj medicinskij universitet; 2016. p. 276-282. edn: XSVQUV. (Russian).
 23. Bukvalnaya NV, Yakubova LV, Snezhitsky VA. Arterial hypertension and atrial fibrillation: molecular genetic aspects of pathogenesis and complex therapy, focus on the renin-angiotensin-aldosterone system. *Emergency Cardiology and Cardiovascular Risks.* 2020;4(2):986-993. edn: YXRRHN. (Russian).
 24. Suzuki T, Yamazaki T, Ogawa S, Nagai R, Yamashita T. Echocardiographic predictors of frequency of paroxysmal atrial fibrillation (AF) and its progression to persistent AF in hypertensive patients with paroxysmal AF: results from the Japanese Rhythm Management Trial II for Atrial Fibrillation (J-RHYTHM II Study). *Heart Rhythm.* 2011;8(12):1831-1836. doi: 10.1016/j.hrthm.2011.07.035.
 25. Podzolkov VI, Tarzimanova AI. Predictors of progression of atrial fibrillation in patients with arterial hypertension. *Systemic Hypertension.* 2016;13(1):11-14. edn: VWZXAN. (Russian).
 26. De With RR, Marcos EG, Dudink EAMP, Spronk HM, Crijns HJGM, Rienstra M, Van Gelder IC. Atrial fibrillation progression risk factors and associated cardiovascular outcome in well-phenotyped patients: data from the AF-RISK study. *Europace.* 2020;22(3):352-360. doi: 10.1093/europace/euz339.
 27. Dzeshka MS, Lip GY, Snezhitskiy V, Shantsila E. Cardiac Fibrosis in Patients With Atrial Fibrillation: Mechanisms and Clinical Implications. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(8):943-959. doi: 10.1016/j.jacc.2015.06.1313. PMID: 26293766.
 28. Lin X, Wu N, Shi Y, Wang S, Tan K, Shen Y, Dai H, Zhong J. Association between transforming growth factor β 1 and atrial fibrillation in essential hypertensive patients. *Clin Exp Hypertens.* 2015;37(1):82-87. doi: 10.3109/10641963.2014.913600.
 29. Kornej J, Hindricks G, Shoemaker MB, Husser D, Arya A, Sommer P, Rolf S, Saavedra P, Kanagasundram A, Patrick Whalen S, Montgomery J, Ellis CR, Darbar D, Bollmann A. The APPLE score: a novel and simple score for the prediction of rhythm outcomes after catheter ablation of atrial fibrillation. *Clin Res Cardiol.* 2015;104(10):871-876. doi: 10.1007/s00392-015-0856-x.
 30. Canpolat U, Aytemir K, Yorgun H, Şahiner L, Kaya EB, Oto A. A proposal for a new scoring system in the prediction of catheter ablation outcomes: promising results from the Turkish Cryoablation Registry. *Int J Cardiol.* 2013;169(3):201-206. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.08.097.
 31. Mesquita J, Ferreira AM, Cavaco D, Moscoso Costa F, Carmo P, Marques H, Morgado F, Mendes M, Adragão P. Development and validation of a risk score for predicting atrial fibrillation recurrence after a first catheter ablation procedure - ATLAS score. *Europace.* 2018;20(FI_3):f428-f435. doi: 10.1093/europace/eux265.
 32. Mujović N, Marinković M, Marković N, Shantsila A, Lip GY, Potpara TS. Prediction of very late arrhythmia recurrence after radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: The MB-LATER clinical score. *Sci Rep.* 2017;7:40828. doi: 10.1038/srep40828.
 33. Nalliah CJ, Sanders P, Kottkamp H, Kalman JM. The role of obesity in atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2016;37(20):1565-72. doi: 10.1093/eurheartj/ehv486.
 34. Fauchier L, Clementy N, Babuty D. Statin therapy and atrial fibrillation: systematic review and updated meta-analysis of published randomized controlled trials. *Curr Opin Cardiol.* 2013;28(1):7-18. doi: 10.1097/HCO.0b013e32835b0956.
 35. Pathak RK, Middeldorp ME, Lau DH, Mehta AB, Mahajan R, Twomey D, Alasady M, Hanley L, Antic NA, McEvoy RD, Kalman JM, Abhayaratna WP, Sanders P. 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):2222-31. doi: 10.1016/j.jacc.2014.09.028.

36. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan G, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau J, Lettino M, Lip GY, Pinto FJ, Neil Thomas G, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Puttel BP, Watkins CL. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(9):234-329. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4701> (Russian).
37. Yildiz M, Oktay AA, Stewart MH, Milani RV, Ventura HO, Lavie CJ. Left ventricular hypertrophy and hypertension. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020;63(1):10-21. doi: 10.1016/j.pcad.2019.11.009.
38. Valembois L, Audureau E, Takeda A, Jarzebowski W, Belmin J, Lafuente-Lafuente C. Antiarrhythmics for maintaining sinus rhythm after cardioversion of atrial fibrillation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;(9):CD005049. doi: 10.1002/14651858.CD005049.pub5.
39. Poole JE, Bahnson TD, Monahan KH, Johnson G, Rostami H, Silverstein AP, Al-Khalidi HR, Rosenberg Y, Mark DB, Lee KL, Packer DL. Recurrence of Atrial Fibrillation After Catheter Ablation or Antiarrhythmic Drug Therapy in the CABANA Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(25):3105-3118. doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.065.
40. Pokushalov E, Romanov A, Katritsis DG, Artyomenko S, Bayramova S, Losik D, Baranova V, Karaskov A, Steinberg JS. Renal denervation for improving outcomes of catheter ablation in patients with atrial fibrillation and hypertension: early experience. *Heart Rhythm*. 2014;11(7):1131-1138. doi: 10.1016/j.hrthm.2014.03.055.

RISK STRATIFICATION OF ATRIAL FIBRILLATION PROGRESSION IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND THE WAYS OF SECONDARY PREVENTION

N. V. Bukvalnaya, L. V. Yakubova, V. A. Snezhitskiy
Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Progression of atrial fibrillation (AF) is a process of steady development of arrhythmia from short paroxysms to the permanent form. Arterial hypertension (AH) is the most common cause of AF. The aim of this review is to highlight the role of possible predictors of AF progression in hypertensive patients. The role of general risk factors in the maintenance of arrhythmia, the significance of high blood pressure and its individual characteristics in the progression of AF are analyzed. Echocardiographic predictors of arrhythmia recurrence and the transition of AF to a permanent form in hypertension are described. Various existing scales for assessing the risk of AF progression are presented. The ways of secondary prevention of arrhythmia in AH are considered.

Keywords: atrial fibrillation, arterial hypertension, progression risk assessment, secondary prevention.

For citation: Bukvalnaya NV, Yakubova LV, Snezhitskiy VA. Risk stratification of atrial fibrillation progression in patients with arterial hypertension and the ways of secondary prevention. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2023;21(2):103-109 <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-2-103-109>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Об авторах / About the authors

*Буквальная Наталья Валерьевна / Bukvalnaya Natalia, e-mail: bukvalnaya1@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0072-5824
Якубова Людмила Валерьевна / Yakubova Ludmila, e-mail: yankovliuda@yandex.by, ORCID: 0000-0001-7632-9695
Снежицкий Виктор Александрович / Snezhitskiy Viktor, e-mail: vsnezh@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1706-1243

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 19.01.2023

Принята к публикации / Accepted for publication: 21.03.2023