

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Емельяненко М.В., Овчинников Ю.В., Стелков В.И.

ФАКТОРЫ РИСКА, АССОЦИИРОВАННЫЕ С РАЗВИТИЕМ ПОСТАБЛЯЦИОННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» (филиал) МО РФ, 107392, Москва, Россия

В статье представлены основные клинические, инструментальные и электрофизиологические факторы риска возникновения фибрилляции предсердий (ФП) у пациентов с типичным трепетанием предсердий (ТТП), подвергшимся операции радиочастотной катетерной абляции (РЧА) кавотрикуспидального истмуса (КТИ). Определен термин «постабляционная ФП». Указана роль в прогнозировании постабляционной ФП у больных с ТТП такого фактора, как эндокардиальный провокационный тест. Отражены исследования, посвященные оценке эффективности профилактической РЧА ФП у пациентов, подвергающихся РЧА КТИ. Обсуждаются математические модели прогнозирования ФП в общей популяции и у пациентов с ТТП.

Ключевые слова: обзор; типичное трепетание предсердий; радиочастотная катетерная абляция; кавотрикуспидальный истмус; предикторы фибрилляции предсердий; провокационный тест.

Для цитирования: Емельяненко М.В., Овчинников Ю.В., Стелков В.И. Факторы риска, ассоциированные с развитием постабляционной фибрилляции предсердий. *Клиническая медицина*. 2020;98(7):498–502.
DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-7-498-502>

Для корреспонденции: Емельяненко Михаил Владимирович — преподаватель кафедры терапии неотложных состояний филиала Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; e-mail: sudmed1@gmail.com

Emelianenko M.V., Ovchinnikov Yu.V., Stelkov V.I.**RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE DEVELOPMENT OF POST-ABLATION ATRIAL FIBRILLATION**

Military Medical Academy named after Kirov S.M. (branch) MD of the Russian Federation, 107392, Moscow, Russia

The article presents the main clinical, instrumental, and electrophysiological risk factors of atrial fibrillation (AF) occurrence in patients with typical atrial flutter (TAF) who underwent radio frequency catheter ablation (RFA) of the cavotricuspidal isthmus (CTI). The term “post-ablation AF” is defined. The role of such a factor as endocardial provocation test in predicting post-ablation AF in patients with TAF is indicated. Studies evaluating the effectiveness of preventive maintenance of RFA AF in patients undergoing RFA CTI are also represented. Mathematical models for predicting AF in the general population and in patients with TAF are discussed.

Key words: review; typical atrial flutter; radio frequency catheter ablation; cavotricuspidal isthmus; predictors of atrial fibrillation; provocative test.

For citation: Emelianenko M.V., Ovchinnikov Yu.V., Stelkov V.I. Risk factors associated with the development of post-ablation atrial fibrillation. *Klinicheskaya meditsina*. 2020;99(7):498–502. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-7-498-502>

For correspondence: Emelianenko Mikhail Vladimirovich; e-mail: sudmed1@gmail.com

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Information about authorsEmelianenko M.V.; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9919-2203>Ovchinnikov Yu.V.; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1843-087X>Stelkov V.I.; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6790-9401>

Received 19.04.20

Фибрилляция предсердий (ФП) широко распространена среди населения [1, 2], особенно у лиц старшей возрастной категории [3]. Эта аритмия часто осложняется развитием тромбоза головного мозга и эмболий других локализаций [4], нередко приводящих к инвалидизации и таким образом к большой социально-экономической нагрузке на бюджеты развитых стран [5].

Одним из эффективных способов снижения частоты жизнеугрожающих осложнений ФП является ее ранняя диагностика и профилактика. Оптимальный способ, позволяющий врачу и пациенту оценить риск возникновения ФП, — это изучение факторов риска данной аритмии.

Факторы риска ФП в общей популяции хорошо изучены (возраст, мужской пол, артериальная гипертензия, клапанные пороки сердца, сердечная недостаточность, сахарный диабет, инфаркт миокарда). Известен тот факт, что ФП и еще одна клинически схожая с ней аритмия — типичное трепетание предсердий (ТТП) — являются родственными, зачастую сосуществующими вместе [6, 7]. Учитывая, что изолированное ТТП в общей популяции в отличие от ФП встречается гораздо реже — 0,037% [8], то всегда у пациента с ТТП мы вправе подозревать наличие еще и ФП.

«Золотым стандартом» лечения ТТП является операция радиочастотной катетерной абляции кавотрикуспидального истмуса (РЧА КТИ). На наш взгляд,

в группе пациентов с ТТП, в особенности которым выполняется операция РЧА КТИ, уделяется недостаточное внимание наличию или возможности возникновения у них второй аритмии — ФП. Результаты многочисленных исследований доказали, что после операции РЧА КТИ у значительной части пациентов последующем может возникнуть ФП [9–11]. Такую ФП терминологически мы определили как «постабляционную» — развившуюся после операции РЧА КТИ.

Проблема раннего выявления постабляционной ФП у данной группы пациентов еще далека от своего полного разрешения [12]. И хотя многие факторы риска у таких больных изучены, в настоящее время не существует оптимального и общепринятого метода прогнозирования постабляционной ФП, который основывался бы на комплексном многофакторном подходе. Выделение категории пациентов, имеющих большую вероятность развития ФП после РЧА по поводу ТТП, позволила бы врачу принять решение о применении профилактических и лечебных мероприятий на ранних стадиях заболевания.

Таким образом, актуальность изучаемой проблемы определяется высоким уровнем заболеваемости, возможным развитием тяжелых осложнений ФП у пациентов, подвергшихся операции РЧА КТИ, снижением качества жизни и отсутствием до настоящего времени у такой группы пациентов высокоинформативной методики прогнозирования риска развития ФП.

Факторы риска постабляционной ФП у пациентов после РЧА КТИ

В клинической практике ТТП и ФП являются двумя наиболее распространенными устойчивыми нарушениями сердечного ритма и зачастую сосуществуют друг с другом [13]. По данным работ А. Waldo [6], электрофизиологическая ассоциация двух аритмий обычно обусловлена аналогичным аритмогенным субстратом в предсердиях. По его данным, ТТП почти всегда инициируется короткими эпизодами изменений длины цикла самой ФП.

В связи с четко определенным анатомическим субстратом ТТП (кавотрикуспидальный истмус) и неубедительной эффективностью его фармакотерапии с использованием противоритмических препаратов метод РЧА КТИ в настоящее время стал «золотым стандартом» лечебного воздействия на данную аритмию. В своем метаанализе, в который вошли 158 исследований за 20-летний период (1988–2008 гг.), F. Perez сделал вывод, что методика РЧА КТИ эффективна в долгосрочной перспективе для 91% пациентов с ТТП [14]. Но, несмотря на такую высокую эффективность интервенционного лечения данной аритмии, последующая свобода от наджелудочковых аритмий после РЧА КТИ с большой долей вероятности может быть скомпрометирована появлением ФП в послеоперационном периоде. Это, на наш взгляд, является актуальной проблемой современной кардиологии.

Возникновение постабляционной ФП у значительной части пациентов после успешной РЧА КТИ доказана результатами многочисленных исследований [9–11]. Эта проблема закономерно поднимает вопрос изучения факторов риска, способствующих ее возникновению, и, что еще более важно, — вопрос заблаговременного прогнозирования данного состояния.

Первые исследования, посвященные постабляционной ФП у пациентов, перенесших операцию РЧА КТИ, относятся к началу 90-х годов прошлого столетия — это работы N. Saoudi (1990), G. Feld (1992), F. Cosio (1993), B. Fisher (1994). Диапазон выявления постабляционной ФП в представленных работах составил от 5 до 37%, а очевидным недостатком приведенных исследований являлось не столько их относительная малочисленность (выборка от 8 до 80 пациентов), сколько отсутствие описания маркеров, свидетельствующих о склонности к возникновению постабляционной ФП. Этих недостатков постарался избежать в своем исследовании коллектив авторов из Канады, которые одними из первых стали детально оценивать параметры, ассоциированные с возникновением постабляционной ФП [15]. Они структурировали факторы риска по группам, оценивая клинические, инструментальные и электрофизиологические характеристики пациентов. По их данным, постабляционная ФП возникла в 26% случаев, а ассоциированными с постабляционной ФП признаками явились структурное заболевание сердца, история ФП до РЧА, индуцируемость ФП, применение комбинированной и зачастую неэффективной антиаритмической терапии. Но основной вывод, который сделали авторы, состоит в том, что интраоперационно индуцируемый (по результатам контрольного эндо-ЭФИ) устойчивый пароксизм ФП является единственным предиктором развития постабляционной ФП.

С течением времени и все более широким распространением методики РЧА при лечении сердечных тахиаритмий прогрессировало и качество исследований, направленных на изучение постабляционной ФП у пациентов с ТТП. Выборки становились объемнее, количество изучаемых потенциальных факторов риска ФП увеличивалось. По данным А. DaCosta [16], постабляционная ФП возникла у 17% пациентов, при этом среди 27 переменных лишь митральная регургитация оказалась мощным прогностическим фактором раннего развития постабляционной ФП. По данным E. Bertaglia [17], постабляционная ФП зарегистрирована у 63% пациентов, основными предикторами явились наличие в анамнезе ФП до РЧА КТИ, возраст менее 65 лет и увеличение размера левого предсердия (ЛП) больше 5 см. К. Ellis и соавт. [9] выявили постабляционную ФП у 82%, а единственным ее предиктором был увеличенный размер ЛП. Авторы сделали вывод, что операция РЧА КТИ может лишь задержать несомненное возникновение постабляционной ФП, но никак не предотвратить ее развитие. Ими была выдвинута гипотеза о необходимости проведения пациентам с ТТП

еще и дополнительной абляции устьев легочных вен. Стоит отметить, что эта же гипотеза была выдвинута гораздо ранее канадским врачом F. Philippon в 1995 г. [15], первым осветившим вопрос ранней профилактики постабляционной ФП у пациентов с типичным ТП. Все последующие работы и исследования поддерживают данную гипотезу превентивного проведения РЧА ФП у такой группы пациентов. А начиная с 2011 г. в медицинской литературе стали появляться исследования [18, 19], посвященные превентивной абляции ФП у пациентов с ТТП.

В последние 5 лет в развитии постабляционной ФП получил значимость такой фактор риска, как межпредсердная блокада высокой степени, характеризующаяся на ЭКГ уширением зубца *P* более 120 мс и его бифазной морфологией в нижних стандартных отведения ЭКГ — II, III и aVF (Enriquez A., 2015).

Из отечественных авторов стоит отметить работу П.С. Новикова [20], выявившего постабляционную ФП у 60% пациентов, с основным фактором риска ее возникновения — гипертонической болезнью.

Таким образом, в приведенных нами работах можно отметить самый разнообразный набор факторов риска постабляционной ФП у пациентов, подвергшихся РЧА КТИ: размер левого предсердия, митральная регургитация, длительность анамнеза ТТП, наличие стойкого пароксизма ТТП, длительность артериальной гипертензии, структурные заболевания сердца, пол, возраст, индекс массы тела, длина цикла трепетания предсердий и другие. Многочисленность и разнообразие факторов риска постабляционной ФП заставляет проводить не только оценку самих предикторов ФП, но и ставит более важную задачу — разработку метода прогнозирования ФП на основе наиболее значимых предикторов. Необходимо, чтобы такой метод с высокой долей вероятности предсказывал бы развитие постабляционной ФП.

Электрофизиологический провокационный тест в прогнозировании постабляционной ФП

В большинстве работ по исследованию постабляционной ФП не дается детального описания данного теста, не указываются временные параметры стимуляции, не описывается сила наносимого импульса и так далее. Одним из первых авторов, указавших на связь провокационного теста с постабляционной ФП, был N. Saoudi [21]. Пароксизм фибрилляции предсердий, искусственно им спровоцированный, был своего рода находкой и не входил в задачи его исследования. F. Philippon и соавт. [15] определили индуцируемый пароксизм ФП во время эндо-ЭФИ главным предиктором возникновения постабляционной ФП. Провокационный тест как предиктор исследовался многими авторами: D. Calvol (2012), G.-B. Nam [22], J. Romero [23], J. Joza [22–24]. К отечественным работам по значимости провокационного теста можно отнести работы Е.А. Покушалова [25], А.Ш. Ревивилли [26], П.С. Новикова

[20], В.И. Стеклова [27]. По результатам этих исследований, несомненным становится вывод о достоверной значимости интраоперационной индукции ФП как прогностического электрофизиологического фактора в возникновении постабляционной ФП.

Следует отметить, что в этих исследованиях протоколы провокационных тестов отличались друг от друга. Каждый автор проводит методику провокационного протокола по-своему. На наш взгляд, если протокол индукции будет щадящим (как, например, программируемая стимуляция правого предсердия) и неагрессивным с электрофизиологической точки зрения, то вероятность возникновения ФП будет невысокой, что приведет к ложной интерпретации результатов. С другой стороны, если применить агрессивный протокол (сверхчастая стимуляция правого предсердия с частотой 333 имп/мин и более), то и вероятность провокации ФП будет существенно больше. Несомненным остается факт необходимости дальнейшего изучения прогностической роли провокационного теста в оценке постабляционной ФП.

Профилактическая абляция устьев легочных вен у пациентов с типичным трепетанием предсердий

С целью снижения риска возникновения постабляционной ФП в 2011 г. был дан старт исследованиям, посвященным оценке эффективности превентивной РЧА ФП у пациентов с ТТП. A. Navarrete [18] одним из первых опубликовал свои данные о результатах такой превентивной операции РЧА ФП у пациентов с ТТП, подвергающихся операции РЧА КТИ. В относительно малочисленной выборке ($n = 23$) он показал, что превентивная РЧА ФП совместно с РЧА КТИ имеет значительные преимущества в предотвращении послеоперационной ФП. Аналогичные выводы получили J.S. Steinberg и А. Романов [19], S. Mohanty [28]. Основываясь на этих исследованиях, можно сделать вывод, что так называемая профилактическая РЧА ФП у пациентов с изолированным ТП вызывает заметное снижение частоты возникновения постабляционной ФП. Немногочисленность работ, посвященных оценке эффективности превентивной РЧА ФП у пациентов с ТТП, с одной стороны, и обнадеживающие результаты этих работ, с другой, являются мотивирующими факторами к проведению дальнейших исследований по этой теме.

Математические модели прогнозирования ФП в общей популяции и у пациентов после РЧА КТИ

Растущее влияние ФП на общественное здоровье требует проведения дополнительных мероприятий по выявлению лиц с высоким риском развития этой аритмии и ее осложнений. К наиболее эффективным инструментам прогнозирования относятся математические модели на основе уравнений логистической регрессии. Отличительным признаком метода является возможность анализа всей совокупности переменных, как качественных, так и количественных с оценкой их влияния на исход.

На основе логит-регрессии основано большинство методов прогнозирования риска развития ФП.

Следует отметить, что первая модель (R.B. Schnabel, [29]), прогнозирующая риск развития ФП в общей популяции, основывалась на результатах Фремингенского исследования сердца (FHS) и использовала основные демографические и клинические переменные для прогнозирования десятилетнего риска ФП (возраст, пол, индекс массы тела, АД систолическое, гипертония, интервал PQ, наличие патологического сердечного шума, наличие сердечной недостаточности). В дальнейшем были разработаны еще несколько математических моделей: CHARGE-AF (Alonso A., 2013), шкала LADS (Malik S., 2011; De Figueiredo M.M., 2014). В некоторых исследованиях было высказано предположение о том, что известные всем оценочные шкалы риска, используемые для прогнозирования инсульта у пациентов с ФП, такие как CHADS2 и CHA2DS2-VASc, могут также применяться в предсказании ФП [30, 31]. На самом деле большинство переменных, включенных в эти оценочные шкалы (возраст, диабет, гипертония, сердечная недостаточность, сосудистые заболевания), являются классическими факторами риска для ФП. Однако, по данным A. Alonso [32], оценочные шкалы CHADS2 и CHA2DS2-VASc проявили себя хуже в предсказании ФП, чем прогностические модели, специально разработанные для ФП.

Для прогнозирования рецидивов ФП после уже проведенной операции РЧА ФП в клинической практике также распространены прогностические модели [33–36]. Но в настоящий момент не существует адекватной математической модели, которая прогнозировала бы риск постабляционной ФП после проведенной операции РЧА КТИ.

K. Chen и соавт. [37] исследовали прогностическую ценность шкалы HATCH (прогнозирующей трансформацию пароксизмальной формы ФП в персистирующую), показав ее достоверную значимость в прогнозировании постабляционной ФП. Напротив, испанские авторы J. Garcia-Seara и соавт. [38] в своей работе сделали вывод об отсутствии предсказательной ценности шкалы HATCH у пациентов с ТТП. Таким образом, очевидно, что существуют пробелы в способности прогнозировать ФП у пациентов с ТТП. При анализе литературы мы не нашли ни одной математической модели, позволяющей адекватно оценивать риск ФП у такой категории больных, что требует проведения дополнительных исследований в этом направлении.

Заключение

Оценка факторов риска развития ФП в целом за последние 10 лет развития интервенционной кардиологии определила спектр устоявшихся классических предикторов данного заболевания. Напротив, у пациентов с ТТП, которые подвергаются операции РЧА КТИ, определение предикторов постабляционной ФП является нерешенной задачей. Разнородность факторов

риска и противоречивость мнений заставляют продолжать поиск значимых маркеров постабляционной ФП и требуют разработки математической модели, позволяющей прогнозировать возникновение послеоперационной ФП у конкретного пациента. На наш взгляд, оптимальная математическая модель прогнозирования постабляционной ФП могла бы дать основание к принятию врачом решения о необходимости проведения профилактической абляции ФП у пациентов, подвергшихся РЧА КТИ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Benjamin E.J., Levy D., Vaziri S.M. et al. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA*. 1994;271(11):840–844.
2. Chugh S.S., Havmoeller R., Narayanan K. et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014;129(8):837–47.
3. Alonso A., Bengtson L.G. A rising tide: the global epidemic of atrial fibrillation. *Circulation*. 2014;129:829–830.
4. Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S., Arnett D.K., Blaha M.J., Cushman M. et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38–360. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000350
5. Kim M.H., Johnson S.S., Chu B.C., Dalal M.R., Schulman K.L. Estimation of total incremental health care costs in patients with atrial fibrillation in the United States. *Circ. Cardiovasc Qual Outcomes*. 2011;4:313–320 [PubMed].
6. Waldo A.L., Feld G.K. Inter-relationships of atrial fibrillation and atrial flutter: mechanisms and clinical implications. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2008; 51:779–786.
7. Granada J., Uribe W., Chyou P.H. et al. Incidence and predictors of atrial flutter in the general population. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2000;36:2242–2246.
8. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias — executive summary. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2003;42(8):1493–531.
9. Ellis K., Wazni O., Marrouche N., Martin D., Gillinov M., McCarthy P. et al. Incidence of atrial fibrillation post-cavotricuspid isthmus ablation in patients with typical atrial flutter: left-atrial size as an independent predictor of atrial fibrillation recurrence. *J. Cardiovasc. Electrophysiol*. 2007;18:799–802.
10. Lee Y.S., Hyun D.W., Jung B.C. et al. KTK Cardiac Electrophysiology Working Group. Left atrial volume index as a predictor for occurrence of atrial fibrillation after ablation of typical atrial flutter. *J. Cardiol*. 2010;56:348–53.
11. Ozcan C., Strom J.B., Newell J.B. et al. Incidence and predictors of atrial fibrillation and its impact on long-term survival in patients with supraventricular arrhythmias. *Europace*. 2014;16:1508–14.
12. Brembilla-Perrot B., Girerd N., Sellal J.M. et al. Risk of atrial fibrillation after atrial flutter ablation: impact of AF history, gender, and antiarrhythmic drug medication. *J. Cardiovasc. Electrophysiol*. 2014;25:813–820. DOI:10.1111/jce.12413/
13. Luria D.M., Hodge D.O., Monahan K.H. et al. Effect of radiofrequency ablation of atrial flutter on the natural history of subsequent atrial arrhythmias. *J. Cardiovasc. Electrophysiol*. 2008;19:1145–50. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2008.01206.x
14. Perez F.J., Schubert C.M., Parvez B. et al. Long-term outcomes after catheter ablation of cavo-tricuspid isthmus dependent atrial flutter: a meta-analysis. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2009;2:393–401.
15. Philippon F., Plumb V.J., Epstein A.E., Kay G.N. The risk of atrial fibrillation following radiofrequency catheter ablation of atrial flutter. *Circulation*. 1995;92:430–435.
16. Da Costa A., Romeyer C., Mourrot S. et al. Factors associated with early atrial fibrillation after ablation of common atrial flutter. A single centre prospective study. *Eur. Heart J*. 2002;23(6):498–506.

17. Bertaglia E., Zoppo F., Bonso A. et al. Long term follow up of radiofrequency catheter ablation of atrial flutter: clinical course and predictors of atrial fibrillation occurrence. *Heart*. 2004;90:59–63.
18. Navarrete A., Conte F., Moran M. et al. Ablation of atrial fibrillation at the time of cavotricuspid isthmus ablation in patients with atrial flutter without documented atrial fibrillation derives a better long-term benefit. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2011;22(1):34–8. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2010.01845.x
19. Steinberg J.S., Romanov A., Musat D. et al. Prophylactic pulmonary vein isolation during isthmus ablation for atrial flutter: the PREVENT AF Study I. *Heart Rhythm*. 2014;11(9):1567–72. Doi: 10.1016/j.hrthm.2014.05.011
20. Новиков П.С., Шлевков Н.Б., Певзнер А.В. и др. Частота возникновения и факторы риска развития фибрилляции предсердий после радиочастотной катетерной абляции кавотрикуспидального истмуса у больных с «изолированным» типичным трепетанием предсердий. *Вестник аритмологии*. 2016;84:5–11. [Novikov P.S., Shlevkov N.B., Pevsner A.V. et al. Frequency of occurrence and risk factors for atrial fibrillation after radiofrequency catheter ablation of the cavotricuspid isthmus in patients with «isolated» typical atrial flutter. *Bulletin of Arrhythmology*. 2016;84:5–11. (in Russian)]
21. Saoudi N., Atallah G., Kirkorian G. and Touboul P. Catheter ablation of the atrial myocardium in human type I atrial flutter. *Circulation*. 1990;81:762–771.
22. Nam G-B., Jin E-S., Choi H. et al. Effect of substrate modification in catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation: pulmonary vein isolation alone or with complex fractionated electrogram ablation. *Texas Heart Institute J.* 2012;39(3):372–379.
23. Romero J., Diaz J.C., Di Biase L. et al. Atrial fibrillation inducibility during cavotricuspid isthmus-dependent atrial flutter ablation as a predictor of clinical atrial fibrillation. A meta-analysis. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2017;48(3):307–315. DOI: 10.1007/s10840-016-0211-9
24. Joza J., Filion K.B., Eberg M. et al. Prognostic value of atrial fibrillation inducibility after right atrial flutter ablation. *Heart Rhythm*. 2014;11(11):1870–1876.
25. Покушалов Е.А., Туров А.Н., Шугаев П.Л. и др. Новый подход в лечении фибрилляции предсердий: катетерная абляция ганглионарных сплетений в левом предсердии. *Вестник аритмологии*. 2006;43:17–22. [Pokushalov E.A., Turon A.N., Shugaev P.L. et al. A new approach to the treatment of atrial fibrillation: catheter ablation of ganglion plexuses in the left atrium. *Bulletin of Arrhythmology*. 2006;43:17–22. (in Russian)]
26. Ревившвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Рубаева З.Г. Интервенционное лечение пациентов с фибрилляцией предсердий в сочетании с «истмусзависимым» трепетанием предсердий: диагностика, подходы и результаты проведенных процедур. *Вестник аритмологии*. 2006;45:17–27. [Revishvili A.Sh., Rzaev F.G., Rubaeva Z.G. Interventional treatment of patients with atrial fibrillation in combination with «isthmus-dependent» atrial flutter: diagnostics, approaches and results of the procedures performed. *Bulletin of Arrhythmology*. 2006;45:17–27. (in Russian)]
27. Стеклов В.И., Серговец А.А., Рзаев Ф.Г. и др. Предикторы фибрилляции предсердий у пациентов с трепетанием предсердий после радиочастотной абляции нижнего перешейка. *Вестник аритмологии*. 2017;87:23–27. [Steklov V.I. Sergueev A.A., Rzaev F.G., and others. Predictors of atrial fibrillation in patients with atrial flutter after radiofrequency ablation of the lower isthmus. *Bulletin of Arrhythmology*. 2017;87:23–27. (in Russian)]
28. Mohanty S., Natale A., Mohanty P. Pulmonary vein isolation to reduce future risk of atrial fibrillation in patients undergoing typical flutter ablation: results from a randomized pilot study (REDUCE AF). *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2015;26(8):819–25. DOI: 10.1111/jce.12688
29. Schnabel R.B., Sullivan L.M., Levy D. et al. Development of a risk score for atrial fibrillation (Framingham Heart Study): a community-based cohort study. *Lancet*. 2009;373(9665):739–745. doi:10.1016/S0140-6736(09)60443-8
30. Zuo M.L., Liu S., Chan K.H. et al. The CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores predict new occurrence of atrial fibrillation and ischemic stroke. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2013;37:47–54.
31. Fauchier L., Clementy N., Pelade C. et al. Patients with ischemic stroke and incident atrial fibrillation: a nationwide cohort study. *Stroke*. 2015;46:2432–2437.
32. Alonso A., Roetker N.S., Soliman E.Z. et al. Prediction of atrial fibrillation in a racially diverse cohort: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *J. Am. Heart Assoc.* 2016;5:e003077. DOI: 10.1161/JAHA.115.003077
33. Kornej J., Hindricks G., Shoemaker M.B. et al. The APPLE score: a novel and simple score for the prediction of rhythm outcomes after catheter ablation of atrial fibrillation. *Clin. Res. Cardiol.* 2015;104:871–876.
34. Wojcik M., Berkowitsch A., Greiss H. et al. Repeated catheter ablation of atrial fibrillation: how to predict outcome? *Circ. J.* 2013;77(9):2271–9.
35. Canpolat U., Aytemir K., Yorgun H. et al. 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;169:201–206.
36. Mujovic N., Marinkovic M., Markovic N. et al. Prediction of very late arrhythmia recurrence after radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: The MB-LATER clinical score. *Scientific Reports*. 2017;7:40828. DOI:10.1038/srep40828
37. Chen K., Bai R., Deng W. et al. HATCH score in the prediction of new-onset atrial fibrillation after catheter ablation of typical atrial flutter. *Heart Rhythm*. 2015;12(7):1483–9. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.04.008
38. Garcia-Seara J., Gude Sampedro F., Martinez Sande J. et al. Is HATCH score a reliable predictor of atrial fibrillation after cavotricuspid isthmus ablation for typical atrial flutter? *Int. J. Cardiol. Heart Vasc.* 2016;12:88–94. DOI: 10.1016/j.ijcha.2016.05.006