

---

## КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ (ОБЗОР)

С.П. Лещинский<sup>2</sup>, Г.Г. Иванов<sup>1,2</sup>, Н.А. Чуйко<sup>1</sup>,  
Н. А Буланова<sup>2</sup>, В.Е. Дворников<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кафедра госпитальной терапии медицинского института  
Российского университета дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>Лаборатория электрофизиологических исследований в кардиологии  
Отдела кардиологии Научно-исследовательского центра  
Первого Московского медицинского университета им. И.М. Сеченова  
Трубецкая ул., 8-2, Москва, Россия, 119048

В обзоре рассматриваются возможности прогнозирования эффективности радиочастотной абляции у больных с фибрилляцией предсердий с помощью клинических и электрофизиологических предикторов. Наиболее важными для прогноза являются непароксизмальная ФП и длительно персистирующая ФП, а также возраст пациентов, фракция выброса левого желудочка, диаметр и объемы предсердий, сердечно-сосудистые заболевания в анамнезе.

**Ключевые слова:** радиочастотная катетерная абляция, фибрилляция предсердий, предикторы эффективности.

Фибрилляция предсердий (ФП) — наиболее частое устойчивое нарушение ритма сердца, которое регистрируется у 1,5—2% людей в общей популяции [1]. ФП страдают 6 миллионов европейцев, и ее распространенность, как ожидается, удвоится в течение следующих 50 лет [2].

Клиническая и социальная значимость ФП определяется тяжестью ее осложнений и увеличением смертности. У больных, страдающих ФП, смертность в два раза выше, а вероятность возникновения острого нарушения мозгового кровообращения увеличивается в шесть раз по сравнению с больными без ФП [2]. Поэтому в современных рекомендациях по ведению этих пациентов первое место занимает антитромботическая терапия.

Эффективное сохранение синусового ритма в течение максимально длительного времени так же способствует профилактике эмболий. На протяжении многих лет основное место среди методик поддержания синусового ритма занимало медикаментозное лечение. Однако у части пациентов аритмия рецидивирует, несмотря на оптимальную медикаментозную терапию [1—3]. В настоящее время все более распространенным методом радикального лечения данного вида аритмии является радиочастотная катетерная абляция (РЧА) [1; 3]. Существуют данные, доказывающие превосходство этой методики над медикаментозной терапией [4—6].

У пациентов с хронической формой ФП проведение РЧА обеспечивает высокую эффективность лечения ФП, несмотря на длительный анамнез заболевания.

Сохранение синусового ритма у таких пациентов ассоциировано со значительным снижением частоты развития сердечно-сосудистых осложнений и регрессией симптомов сердечной недостаточности [7].

Процедура РЧА при ФП является рутинной методикой, использующейся во многих отечественных и зарубежных клиниках. Ее эффективность составляет 15—88% в зависимости от применяемой технологии, числа операций и формы ФП [2; 8].

Актуальность использования интервенционных методов лечения ФП не вызывает сомнения [8; 9]. Однако область их применения до конца не регламентирована, что приводит к недооценке состояния пациента и отсутствию качественного лечения.

В целом, катетерная абляция показана пациентам, у которых несмотря на оптимальную медикаментозную терапию сохраняются клинические симптомы [3]. Катетерную РЧА обычно проводят больным с пароксизмальной ФП, которая резистентна по крайней мере к одному антиаритмическому препарату.

Об эффективности РЧА в первую очередь свидетельствует длительность сохранения синусового ритма после процедуры и время появления рецидива ФП.

Согласно европейским рекомендациям по проведению РЧА рецидивом является возникший после проведения абляции эпизод ФП/трепетания предсердий (ТП) или предсердной тахикардии длительностью от 30 секунд и более, зафиксированный на ЭКГ [8].

Клиническое значение ранних рецидивов аритмии, к которым относят эпизоды аритмии, развивающиеся в течение первых 3-х месяцев после абляции, неоднозначно [8].

До 60% пациентов с рецидивами в первые месяцы после процедуры при дальнейшем наблюдении сохраняют синусовый ритм. Тем не менее, есть данные, что ранние рецидивы достоверно связаны с повышенным риском рецидивирования аритмии в более отдаленные сроки [8]. В связи с этим введено специальное понятие «слепой период», длительностью 3 месяца, в течение которого возникновение аритмий не рассматривается как неудача при РЧА. При отсутствии рецидивов аритмий в период после окончания 3-месячного слепого периода до 12 месяцев после РЧА можно говорить о годичном успехе процедуры. Поздние рецидивы фиксируются в случае возникновения аритмий более чем через 12 месяцев после вмешательства.

По литературным данным, прогноз у пациентов после процедуры значительно различается. Число пациентов с отсутствием рецидивов в первый год составляет от 39,8% до 75,7%, во второй год — от 36,5% до 49%, в течение 5 лет — 28,5% [10].

### **КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЧА**

К неблагоприятным прогностическим факторам, увеличивающим риск рецидива ФП после абляции, относят персистирующую и длительно персистирующую формы ФП, синдром обструктивного ночного апноэ и ожирение, увеличение раз-

меров левого предсердия, пожилой возраст, артериальную гипертонию и фиброз левого предсердия по данным магнитно-резонансной томографии сердца [8].

Независимыми предикторами сохранения синусового ритма в течение 6 месяцев являются отсутствие рецидивов аритмии в течении первых 6 недель после операции, а также более длительное время воздействия радиочастотного тока [8]. Есть данные, что у пациентов с развитием ТП после абляции значительно увеличивается риск рецидива ФП по сравнению с теми, у кого ТП не фиксировалась (41% и 12%). Сохранение синусового ритма в течение первых 6 недель после РЧА является независимым предиктором отсутствия ФП в течение 12 месяцев [8; 11].

На эффективность РЧА влияют анатомические особенности предсердий. У пациентов с меньшим объемом левого предсердия рецидивы происходят реже [12]. В тех случаях, когда проведенная процедура была успешной (полное отсутствие ФП или другой наджелудочковой аритмии в течение 30 секунд и более без сопутствующей антиаритмической терапии), средний объем левого предсердия составлял  $118 \pm 32$  мл. У пациентов со средним объемом предсердий  $132 \pm 35$  мл после процедуры происходило снижение частоты приступов аритмии на 90% и выше без антиаритмической терапии или на терапии, ранее признанной неэффективной. В случае неудачной процедуры средний объем предсердий составлял  $135 \pm 47$  мл. Риск рецидивирования ФП увеличивается при размере предсердий более 44 мм по данным ЭХО-КГ (79,2% и 62,5%) [13].

Анатомические особенности легочных вен не влияют на прогноз после процедуры РЧА [12]. При изменениях легочных вен, являющихся следствием длительно существующих хронических заболеваний легких, процедура абляции является безопасной методикой лечения ФП, ее эффективность сопоставима с эффективностью РЧА у пациентов с неизменными легкими [14].

Имеются данные, что при персистирующей форме ФП долгосрочный прогноз достоверно лучше, если изоляция легочных вен после проведения процедуры подтверждена электрофизиологически [15].

Показано, что большая исходная степень продольного растяжения предсердий достоверно связана с прогнозом рецидива [16]. Коэффициент растяжения исследовался при использовании метода секторальной ЭХО-КГ, позволяющего изучить сократимость предсердий с помощью акустических точек, что точнее, чем при применении тканевого доплера [17]. Было установлено, что при исходных значениях коэффициента продольного растяжения от 23,2% и более синусовый ритм сохраняется длительное время. Эти же значения остаются предиктором сохранения синусового ритма при персистирующей и пароксизмальной формах ФП с проведением абляций в анамнезе или без них.

Установленными предикторами рецидива аритмий являются длительность предшествующего анамнеза ФП, количество противоаритмических препаратов, не имевших эффекта, диаметр левого предсердия, соотношенного к площади поверхности тела, длительность аритмии при персистирующей форме ФП, изоляция полых вен как единственная стратегия абляции [18].

В ряде исследований изучались возможности прогноза эффективности РЧА с помощью шкал, разработанных и используемых для стратификации риска у боль-

ных с ФП. По результатам наблюдения за 277 пациентами, перенесшими РЧА по поводу ФП, авторы установили взаимосвязь между риском рецидива ФП и результатом оценки данных пациента по шкале CHADS<sub>2</sub>, используемой для прогнозирования риска тромбоэмболий. Риск рецидивирования ФП резко увеличивался при количестве баллов по шкале CHADS<sub>2</sub> от 3 и более [19]. Было показано, что предикторами рецидива ФП в течение первых 12 месяцев могут быть длительно персистирующая ФП, результаты оценки риска по шкале CHADS<sub>2</sub> от 3-х баллов и выше, размер левого предсердия более 44 мм [14].

Для определения риска рецидива ФП после проведения РЧА также применяли шкалу HATCH, с помощью которой определяется риск прогрессирования ФП из пароксизмальной формы в персистирующую [20]. В ходе наблюдения за 488 пациентами, подвергшимися изоляции полых вен по поводу ФП, авторы не выявили взаимосвязи между количеством баллов по шкале HATCH и риском рецидива ФП.

На прогноз также может влиять опыт врача-хирурга, проводившего процедуру. Ретроспективный анализ 93 801 вмешательств, выполненных в течение 10 лет, показал, что в центрах, производящих в среднем менее 50 процедур в год, и у хирургов, выполнивших в среднем менее 25 процедур в год, достоверно выше количество неблагоприятных исходов, чем у центров или операторов, проводящих большее количество операций РЧА [21].

Крайне важным является метод выявления и регистрации рецидивов ФП, по которым определяется эффективность РЧА. В ходе анализа исследований, проведенном Kircher et al., установлено, что регистрация длительных записей ЭКГ (7-дневное Холтеровское мониторирование ЭКГ, использование имплантируемых устройств), выявляет большее количество рецидивов, чем рутинное снятие ЭКГ и суточное мониторирование ЭКГ [22].

Согласно последним рекомендациям наблюдение за пациентами после катетерной абляции ФП должно проводиться через три месяца после процедуры, затем каждые 6 месяцев в течение по крайней мере 2-х лет [8]. При часто рецидивирующих бессимптомных пароксизмах ФП эффективным методом является мониторирование ЭКГ по Холтеру в течение 1—7 суток. Для регистрации более редких эпизодов ФП применяют мониторирование до 4-х недель, телеметрические системы амбулаторного мониторирования и имплантируемые устройства. Эти меры помогают выявить бессимптомные рецидивы ФП с различной частотой возникновения.

Частота поздних рецидивов при однократной процедуре РЧА колеблется от 11% до 29%, при повторных процедурах от 7% до 24%. Предикторами эффективности радиочастотной абляции у лиц с фибрилляцией предсердий в течение года являются мужской пол, пароксизмальная форма аритмии и нормальная глобальная сократительная функция левого желудочка [23].

Наиболее частый предиктор позднего рецидивирования — персистирующая форма ФП. Другими предикторами являются возраст пациента, размер левого предсердия, сахарный диабет, клапанные заболевания сердца, неишемическая дилатационная кардиопатия и артериальная гипертония [8; 24]. При проведении РЧА в ранние сроки от выявления фибрилляции предсердий эффективность про-

цедуры увеличивается до 80% [25]. При длительном существовании аритмии, помимо изоляции легочных вен, требуются дополнительные линейные воздействия в левом предсердии и изоляция зон со сложной фракционированной активностью.

После проведения РЧА обычно назначается поддерживающая антиаритмическая терапия. Вклад эмпирической противоаритмической терапии в течение 6 недель после проведения процедуры в предотвращение рецидивов ФП показан в ряде исследований [8; 26]. Применяемые для этого препараты различны, но, как правило, это те лекарства, которые были неэффективны до процедуры. Краткосрочное использование антиаритмической терапии после абляции уменьшало ранние рецидивы предсердных аритмий, но не влияло на прогноз в сроки после 6 месяцев.

Так как воспаление может быть одной из причин, приводящих к ранним рецидивам ФП, влияние лечения кортикостероидами на частоту рецидивов после РЧА было изучено в плацебо-контролируемом исследовании. В день процедуры внутривенно назначали гидрокортизон, затем в течение 3 дней преднизолон в таблетках. Лечение кортикостероидами уменьшало рецидивы аритмии в течение первых 3 дней после РЧА (7% и 32% соответственно), не влияло на период с 4 по 30 день после операции, но улучшало прогноз в течение 14 месяцев после операции — 85% и 71% ( $p = 0,032$ ) [27].

На частоту рецидивов так же влияет количество проведенных процедур РЧА [10; 18; 28]. По данным разных исследователей, количество рецидивов после первой процедуры составляет от 36,8% до 79,7%. В дальнейшем, после проведения повторных процедур, отмечалось снижение рецидивов ФП от 16,3% до полного их отсутствия.

Согласно мнению экспертов, проведение повторных процедур должно проводиться не ранее окончания 3-месячного слепого периода после первой РЧА [8]. Однако если у пациентов развивается аритмия, сопровождающаяся клиническими симптомами, которую невозможно устранить или снизить частоту сердечных сокращений с помощью лекарственной терапии, то подобная аритмия лучше поддается лечению с помощью РЧА.

Долгосрочный прогноз, определяемый как отсутствие ФП/ТП с 3-месячного слепого периода до 36 месяцев наблюдения с момента абляции без лечения антиаритмическими препаратами I и III классов, во многом зависит не только от характеристик конкретного пациента (размеров предсердий и т.д.), техники абляции и опыта хирурга или клиники, в которой проводится процедура, но и от выбранной стратегии контроля ритма после РЧА.

Эффективность радиочастотной катетерной абляции 214 пациентам в проспективном исследовании продолжительностью 3 года составила 79% [13]. Выявлены признаки-предикторы рецидивов суправентрикулярных тахиаритмий после радиочастотной абляции фибрилляции предсердий: возраст пациентов более 57 лет, длительность фибрилляции предсердий более 7,5 лет, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, хроническая сердечная недостаточность. Из дан-

ных, полученных при инструментальных исследованиях, о неблагоприятном прогнозе свидетельствовали низкая фракция выброса левого желудочка, увеличенная масса миокарда левого желудочка, дилатированные камеры сердца, удлинение интервала P—Q, блокада левой ножки пучка Гиса.

Изоляция легочных вен в сочетании с аблацией ганглионарных сплетений позволяет сохранить синусовый ритм у большего количества пациентов с меньшим риском послеоперационного левопредсердного трепетания по сравнению с изоляцией легочных вен в сочетании с линейными воздействиями в течение трехлетнего периода наблюдения [9]. У пациентов с длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий дополнение аблации ганглионарных сплетений при изоляции легочных вен является более перспективным методом, чем дополнительные линейные воздействия.

Таким образом, наиболее признанным предиктором неэффективности РЧА у больных с фибрилляцией предсердий является непароксизмальная ФП и длительно персистирующая ФП. Возраст пациентов, фракция выброса левого желудочка, диаметр и объемы предсердий, сердечно-сосудистые заболевания в анамнезе также имеют значение для прогноза, но единые критерии для этих показателей в настоящее время не разработаны.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Camm A.J., Lip G.Y., De Caterina R. et al.* 2012 focused update of the ESC Guidelines for management of atrial fibrillation: An update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation // *Eur Heart J.* 2013. № 34. С. 2850—2851.
- [2] *Camm A.J., Kirchhof P., Lip G.Y. et al.* Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of The European Society of Cardiology // *Eur Heart J.* 2010. V. 31. P. 2369—2429.
- [3] *Сулимов В.А., Голицын С.П., Панченко Е.П. и соавт.* Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА И АССХ, 2012 // *Российский кардиологический журнал.* 2013. № 4-S3. С. 1—100.
- [4] *Winkle R.A., Hardwin Mead R., Engel G. et al.* Prior antiarrhythmic drug use and the outcome of atrial fibrillation ablation // *Europace.* 2012. V. 14. P. 646—652.
- [5] *Morillo C.A., Verma A., Conolly S.J. et al.* Radiofrequency ablation vs antiarrhythmic drugs as first-line treatment of paroxysmal atrial fibrillation (RAAFT-2). A Randomized trial // *JAMA.* 2014. V. 311(7). P. 692—699.
- [6] *Pappone C., Vicedomini G., Augello G. et al.* Radiofrequency catheter ablation and antiarrhythmic drug therapy. A prospective, randomized, 4-year follow-up trial: The APAF study // *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2011. V. 4. P. 808—814.
- [7] *Ардашев А.В., Желяков Е.Г., Дупляков Д.В. и соавт.* Радиочастотная катетерная абляция пациентов с длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий: клинические результаты 5-летнего наблюдения // *Кардиология.* 2013. № 6. P. 4—11.
- [8] *Calkins H., Kuck K.H., Cappato R. et al.* 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Patient Selection, Procedural Techniques, Patient Management and Follow-up, Definitions, Endpoints, and Research Trial Design. *Europace.* 2012. V. 4. P. 528—606.
- [9] *Стрельников А.Г., Романов А.Б., Артеменко С.Н. и соавт.* Сравнение эффективности аблации ганглионарных сплетений и линейных воздействий в дополнение к изоляции легочных вен у пациентов с персистирующей и длительно персистирующей фибрилляцией предсердий // *Вестник аритмологии.* 2013. № 72. С. 31—38.

- [10] *Weerasooriya R., Khairy P., Litalien J. et al* Catheter ablation for atrial fibrillation. Are results maintain at 5 years follow-up? // *JACC*. 2011. V. 57(2). P. 160—166.
- [11] *Arya A., Hindricks G., Sommer P. et al* Long-term results and predictors of outcome of catheter ablation of atrial fibrillation using steerable sheath catheter navigation after single procedure in 674 patients // *Europace*. 2010. V. 12. P. 173—180.
- [12] *Hof I., Chilukuri K., Arab-Zadeh A.* Does Left Atrial Volume and Pulmonary Venous Anatomy Predict the Outcome of Catheter ablation of atrial fibrillation // *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2009. V. 20. P. 1005—1010.
- [13] *Chao T-F., Tsao H-M., Lin Y-J. et al* Clinical outcome in patients with nonparoxysmal atrial fibrillation: results of 3-year follow-up // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012. V. 5. P. 514—520.
- [14] *Roh S-Y., Choi J-I., Lee J.Y. et al* Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with chronic lung disease // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011. V. 4. P. 815—822.
- [15] *Bertaglia E., Stabile G., Senatore G. et al* Documentation of pulmonary vein isolation improves long term efficacy of persistent atrial fibrillation catheter ablation // *Int Hear J*. 2014. V. 171. P. 174—178.
- [16] *Motoki H., Negishi K., Kusunose K. et al* Global Left Atrial Strain in the Prediction of Sinus Rhythm Maintenance after Catheter Ablation for Atrial Fibrillation // *J Am Soc Echocardiogr*. 2014. V. 27. P. 1184—1192.
- [17] *Vianna-Pinton R., Moreno R.A., Baxter C.M. et al* Two dimensional speckle tracking echocardiography of the left atrium: feasibility and regional contraction in relaxation differences in normal subjects // *J Am Soc Echocardiogr*. 2009. V. 22. P. 299—305.
- [18] *Tilz R.R., Rilling A., Thum A-m. et al* Catheter ablation of Long-Standing Persistent Atrial Fibrillation: 5-year Outcomes of the Hamburg Sequential Ablation Strategy // *JACC*. 2012. V. 60 (19). P. 1921—1929.
- [19] *Hu X., Wang Q., Sun J. et al* Association between CHADS2 score and long-term atrial fibrillation recurrence rate after catheter ablation // *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2014. V. 42 (5). P. 379—383.
- [20] *Tang R., Dong J., Long D. et al* Efficacy of catheter ablation of atrial fibrillation beyond HATCH score // *Chinese medical journal*. 2012. V. 125 (19). P. 3425—3429.
- [21] *Deshmukh A., Patel N.J., Pant S.* In-hospital complications associated with catheter ablation of atrial fibrillation in the United States between 2000 and 2010: analysis of 93 801 procedures // *Circulation*. 2013. V. 128(19). P. 2104—2112.
- [22] *Kircher S., Hindricks G., Sommer P.* Long-term Success and Follow-up After atrial Fibrillation ablation // *Current Cardiology Reviews*. 2012. V. 8. P. 354—361.
- [23] *Линчак Р.М., Свешников А.В., Кушенко И.П., Недбайкин А.М.* Ранние и отдаленные результаты радиочастотной абляции и прогнозирование ее эффективности у больных с фибрилляцией предсердий // *Вестник аритмологии*. 2012. № 69. С. 32—37.
- [24] *Kim M-N., Lee J.J., Kim S-A. et al* The difference of predictors for recurrence after catheter ablation of non-paroxysmal atrial fibrillation according to follow-up period // *Int. Heart J*. 2014. V. 55. P. 312—318.
- [25] *Ревивили А.Ш., Нардая Ш.Г., Рзаев Ф.Г., Мустапаева З.В., Котанова Е.С.* Электрофизиологические и клинические предикторы эффективности радиочастотной абляции легочных вен и левого предсердия у пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий // *Анналы аритмологии*. 2014. Т. 11. № 1. С. 46—53.
- [26] *Roux J.F., Zado E., Callans D.J. et al* Antiarrhythmics After Ablation of Atrial Fibrillation (5A Study) // *Circulation*. Sep 22 2009; 120(12):1036—1040.
- [27] *Koyama T.I., Tada H., Sekiguchi Y.* Prevention of atrial fibrillation recurrence with corticosteroids after radiofrequency catheter ablation: a randomized controlled trial // *J Am Coll Cardiol*. 2010. V. 56(18). P. 1463—1472.

- [28] Takigawa M., Takahashi A., Kuwahara T. et al. Long-term follow-up after catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation: the incidence of recurrence and progression of atrial fibrillation // *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2014. V. 7(2). P. 267—273.
- [29] Ардашев А.В., Желяков Е.Г., Конев А.В. и соавт. Отдаленные результаты радиочастотной катетерной абляции у больных с фибрилляцией предсердий и прогноз рецидивов // *Российские медицинские вести.* 2013. Т. 18. № 4. С. 18—25.

## CLINICAL AND ELECTROPHYSIOLOGICAL PREDICTORS OF RADIOFREQUENCY ABLATION EFFICACY IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION

S.P. Leschinskiy<sup>2</sup>, G.G. Ivanov<sup>1,2</sup>, N.A. Tchuyko<sup>1</sup>,  
N.A. Bulanova<sup>2</sup>, V.E. Dvornikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of internal medicine  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya st., 8, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>Department of cardiology  
The First Moscow medical Sechenov university  
*Trubetskaya st., 8-2, Moscow, Russia, 119048*

The article describes prognostic value of clinical and electrophysiological criteria for radiofrequency catheter ablation efficacy in patients with atrial fibrillation. The most important criteria are nonparoxysmal and long persisting forms of atrial fibrillation as well as the age, left ventricular ejection fraction, atrial diameter and volume, underlying cardiac diseases.

**Key words:** radiofrequency catheter ablation, atrial fibrillation, predictors of efficacy.

### REFERENCES

- [1] *Camm A.J., Lip G.Y., De Caterina R et al.* 2012 focused update of the ESC Guidelines for management of atrial fibrillation: An update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2013. N 34. P. 2850—2851.
- [2] *Camm A.J., Kirchhof P., Lip G.Y. et al.* Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of The European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2010. V. 31. P. 2369—2429
- [3] *Sulimov V.A., Golitsyn S.P., Panchenko E.P. et al.* Diagnosis and treatment of atrial fibrillation. Recommendation CSC, VNOA and ASSKH, 2012. *Russian Cardiology Journal.* 2013. N 4-S3. P. 1—100.
- [4] *Winkle R.A., Hardwin Mead R., Engel G. et al.* Prior antiarrhythmic drug use and the outcome of atrial fibrillation ablation. *Europace.* 2012. V. 14. P. 646—652.
- [5] *Morillo C.A., Verma A., Conolly S.J. et al.* Radiofrequency ablation vs antiarrhythmic drugs as first-line treatment of paroxysmal atrial fibrillation (RAAFT-2). A Randomized trial. *JAMA.* 2014. V. 311(7). P. 692—699.



- [6] Pappone C., Vicedomini G., Augello G. et al. Radiofrequency catheter ablation and antiarrhythmic drug therapy. A prospective, randomized, 4-year follow-up trial: The APAF study. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2011. V. 4. P. 808—814.
- [7] Ardashev A.V., Zhelyakov E.G., Duplyakov D.V. et al. Radiofrequency catheter ablation of patients with long-standing persistent atrial fibrillation: clinical results of 5-year follow-up. *Cardiology*, 53 (2013), 6, 4—11.
- [8] Calkins H., Kuck K.H., Cappato R. et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Patient Selection, Procedural Techniques, Patient Management and Follow-up, Definitions, Endpoints, and Research Trial Design. *Europace*. 2012. V. 4. P. 528—606.
- [9] Strel'nikov A.G., Romanov A.B., Artemenko S.N. et al. Comparison of the effectiveness of ablation of ganglion plexus and linear effects in addition to the isolation of the pulmonary veins in patients with persistent and long-lasting persistent atrial fibrillation. *Bulletin arrhythmology*. 2013. N 72. P. 31—38.
- [10] Weerasooriya R., Khairy P., Litalien J. et al. Catheter ablation for atrial fibrillation. Are results maintain at 5 years follow-up? *JACC*. 2011. V. 57(2). P. 160—166.
- [11] Arya A., Hindricks G., Sommer P. et al. Long-term results and predictors of outcome of catheter ablation of atrial fibrillation using steerable sheath catheter navigation after single procedure in 674 patients. *Europace*. 2010. V. 12. P. 173—180.
- [12] Hof I., Chilukuri K., Arab-Zadeh A. Does Left Atrial Volume and Pulmonary Venous Anatomy Predict the Outcome of Catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2009. V. 20. P. 1005—1010.
- [13] Chao T-F., Tsao H-M., Lin Y-J. et al. Clinical outcome in patients with nonparoxysmal atrial fibrillation: results of 3-year follow-up. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012. V. 5. P. 514—520.
- [14] Roh S-Y., Choi J-I., Lee J.Y. et al. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with chronic lung disease. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011. V. 4. P. 815—822.
- [15] Bertaglia E., Stabile G., Senatore G. et al. Documentation of pulmonary vein isolation improves long term efficacy of persistent atrial fibrillation catheter ablation. *Int Hear J*. 2014. V. 171. P. 174—178.
- [16] Motoki H., Negishi K., Kusunose K. et al. Global Left Atrial Strain in the Prediction of Sinus Rhythm Maintenance after Catheter Ablation for Atrial Fibrillation *J Am Soc Echocardiogr*. 2014. V. 27. P. 1184—1192.
- [17] Vianna-Pinton R., Moreno R.A., Baxter C.M. et al. Two dimensional speckle tracking echocardiography of the left atrium: feasibility and regional contraction in relaxation differences in normal subjects. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009. V. 22. P. 299—305.
- [18] Tilz R.R., Rilling A., Thum A-m. et al. Catheter ablation of Long-Standing Persistent Atrial Fibrillation: 5-year Outcomes of the Hamburg Sequential Ablation Strategy. *JACC*. 2012. V. 60 (19). P. 1921—1929.
- [19] Hu X., Wang Q., Sun J. et al. Association between CHADS2 score and long-term atrial fibrillation recurrence rate after catheter ablation. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2014. V. 42 (5). P. 379—383.
- [20] Tang R., Dong J., Long D. et al. Efficacy of catheter ablation of atrial fibrillation beyond HATCH score. *Chinese medical journal*. 2012. V. 125 (19). P. 3425—3429.
- [21] Deshmukh A., Patel N.J., Pant S. In-hospital complications associated with catheter ablation of atrial fibrillation in the United States between 2000 and 2010: analysis of 93 801 procedures. *Circulation*. 2013. V. 128(19). P. 2104—2112.
- [22] Kircher S., Hindricks G., Sommer P. Long-term Success and Follow-up After atrial Fibrillation ablation. *Current Cardiology Reviews*. 2012. V. 8. P. 354—361.

- [23] Linchak R.M., Sveshnikov A.V., Kushenko I.P., Nedbaikin A.M. Early and late results of radiofrequency ablation and forecasting of its effectiveness in patients with atrial fibrillation. *Bulletin arrhythmology*. 2012. N 69. P. 32—37.
- [24] Kim M-N., Lee J.J., Kim S-A. et al. The difference of predictors for recurrence after catheter ablation of non-paroxysmal atrial fibrillation according to follow-up period. *Int. Heart J.* 2014. V. 55. P. 312—318.
- [25] Revishvili A.S., Nardaya S.H., Rzayev F.G. et al. Electrophysiological and clinical predictors of effectiveness of radiofrequency ablation of the pulmonary veins and the left atrium in patients with persistent atrial fibrillation. *Annals arrhythmology*. 2014. Vol. 11. N 1. P. 46—53.
- [26] Roux J.F., Zado E., Callans D.J. et al. Antiarrhythmics After Ablation of Atrial Fibrillation (5A Study). *Circulation*. Sep 22 2009; 120(12):1036—1040.
- [27] Koyama T.I., Tada H., Sekiguchi Y. Prevention of atrial fibrillation recurrence with corticosteroids after radiofrequency catheter ablation: a randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010. V. 56(18). P. 1463—1472.
- [28] Takigawa M., Takahashi A., Kuwahara T. et al. Long-term follow-up after catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation: the incidence of recurrence and progression of atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2014. V. 7(2). P. 267—273.
- [29] Ardashev A.V., Zhelyakov E.G., Konev A.V. et al. Long-term results of radiofrequency catheter ablation in patients with atrial fibrillation recurrence and prognosis. *Russian medical news*. 2013. Vol. 18. N 4. P. 18—25.