

ISSN 2782-4284 (Print)
ISSN 2782-4233 (Online)

eu³
EurAsian Arrhythmology Association

VOLUME 4

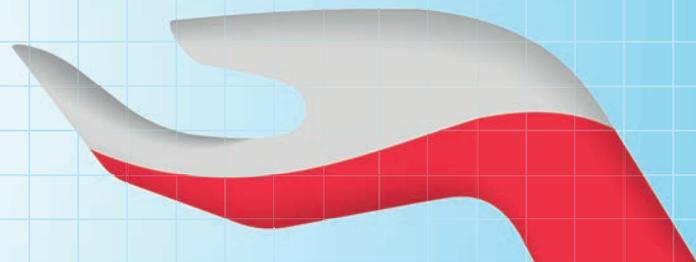
ISSUE 3

2024

Cardiac Arrhythmias

INTERNATIONAL PEER-REVIEW MEDICAL JOURNAL

<https://journals.eco-vector.com/cardar>



ЭКО • БЕКТОР

УЧРЕДИТЕЛИ

- ООО «Эко-Вектор»
- ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»
Адрес: 191181, г. Санкт-Петербург, Аптекарский переулок, д. 3, литера А, помещение 1Н
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: <https://eco-vector.com>
тел.: +7(812)648-83-67

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия, свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-79865 от 18.12.2020

Выходит 4 раза в год

РЕДАКЦИЯ

191015, Санкт-Петербург,
ул. Кирочная, д. 41
Тел.: +7(812)303-50-00
E-mail: ca@eco-vector.com

ПОДПИСКА

На печатную версию журнала:
Объединенный каталог «Пресса России»
<https://www.ppressa-rf.ru>.

Подписной индекс
на полугодие — **85697**,
на год — **85698**.

На электронную версию журнала:
<https://journals.eco-vector.com/cardar>

OPEN ACCESS

В электронном виде журнал распространяется бесплатно — в режиме немедленного открытого доступа

ИНДЕКСАЦИЯ

- РИНЦ
- Dimensions
- Scilit
- Scite
- Lens

РЕКЛАМА

Отдел рекламы
Тел.: +7 (968) 545 78 20
E-mail: adv2@eco-vector.com

Оригинал-макет

подготовлен в издательстве «Эко-Вектор».
Редактор переводческих проектов: *Е.О. Кондратьева*
Выпускающий редактор: *Н.Н. Рельева*
Корректор: *И.В. Смирнова*
Верстка: *А.Г. Хуторовская*

Формат 60 × 90^{1/8}. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Отпечатано в ООО «Типография Экспресс В2В»,
191180, Санкт-Петербург, наб. Реки Фонтанки, д. 104,
лит. А, пом. 3Н, оф. 1. Тел.: +7(812)646-33-77.

Заказ № 5-4062-lv. Подписано в печать: 17.03.2025.
Выход в свет: 21.03.2025.

© ООО «Эко-Вектор», 2024

16+

ISSN 2782-4284 (Print)

ISSN 2782-4233 (Online)

CARDIAC ARRHYTHMIAS

Том 4 | Выпуск 3 | 2024

МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

Издается под эгидой Евразийской аритмологической ассоциации врачей
кардиологов и терапевтов

Главный редактор

Сергей Анатольевич Сайганов, д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия).

ORCID: 0000-0001-8325-1937

Заместители главного редактора

Андрей Вячеславович Ардашев, д-р мед. наук, проф. (Москва, Россия). ORCID: 0000-0003-1908-9802

Виктор Александрович Снежицкий, д-р мед. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси (Гродно, Белоруссия).
ORCID: 0000-0002-1706-1243

Редакционная коллегия

Наталья Валерьевна Бакулина, д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0002-8160-3457

Леонид Львович Берштейн, д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0002-9444-159X

Инна Зурабиевна Гайдукова, д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0003-3500-7256

Сергей Григорьевич Канорский, д-р мед. наук, проф. (Краснодар, Россия). ORCID: 0000-0003-1510-9204

Александр Вадимович Кимков, проф. (Кёльн, Германия). ORCID: 0000-0002-1774-938X

Наталья Павловна Митьковская, д-р мед. наук, проф. (Минск, Белоруссия). ORCID: 0000-0002-9088-721X

Арас Ляонович Пуоджюкинас, проф. (Каунас, Литва). ORCID: 0000-0002-0545-3960

Евгений Александрович Трофимов, д-р мед. наук, доцент (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0003-3236-4485

Зав. редакцией

Ирина Леонидовна Уразовская, канд. мед. наук (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0003-4165-4599

Ответственный секретарь

Мария Владимировна Бершева (Санкт-Петербург, Россия)

Редакционный совет

Сымбат Абдулхаировна Абзалиева, канд. мед. наук (Алматы, Казахстан). ORCID: 0000-0002-2618-1298

Светлана Александровна Александрова, канд. мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-7795-9709

Вадим Егорович Бабокин, д-р мед. наук (Чебоксары, Россия). ORCID: 0000-0002-2788-8762

Анна Вячеславовна Воздвиженская, канд. филол. наук (Санкт-Петербург, Россия).
ORCID: 0000-0001-6661-3019

Григорий Алексеевич Громыко, канд. мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-7942-9795

Алексей Владимирович Дудник (Иркутск, Россия)

Евгений Геннадиевич Желяков, канд. мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0003-1865-8102

Елена Валерьевна Заклязьминская, д-р мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-6244-9546

Ирина Вячеславовна Зотова, канд. мед. наук, доцент (Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-8309-8231

Анатолий Анатольевич Нечепуренко, канд. мед. наук (Астрахань, Россия). ORCID: 0000-0001-5722-9883

Виктор Сергеевич Никифоров, д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0001-7862-0937

Александр Георгиевич Овсянников, канд. мед. наук, доцент (Курск, Россия). ORCID: 0000-0003-0194-3468

Вера Исааковна Потиевская, д-р мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-2459-7273

Дмитрий Владимирович Пузенко, канд. мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-2607-3895

Валерий Иванович Садовой, канд. мед. наук (Симферополь, Россия). ORCID: 0000-0001-5387-0040

Илья Исаакович Серебрянский, канд. мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-8762-8831

Елена Альбертовна Сорокина, д-р мед. наук (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-0784-3575

Михаил Петрович Чмелевский, канд. мед. наук, (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0002-8985-4437

Марина Владимировна Яковлева, канд. мед. наук (Москва, Россия)

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://journals.eco-vector.com/cardar>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издательства — издательства «Эко-Вектор».

FOUNDERS

- North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov
- Eco-Vector

PUBLISHER

Eco-Vector

Address:

3A Aptekarskiy lane, office 1N,
Saint Petersburg, 191181, Russia

E-mail: info@eco-vector.com

WEB: <https://eco-vector.com>

Phone: +7(812)6488367

Federal Supervisory Service on Mass
Media, Information Technologies and Mass
Communication (Roskomnadzor)
ПИ № ФС 77-79865

Published quarterly

EDITORIAL OFFICE

Address:

41 Kirochnaya street,
Saint Petersburg, 191015, Russia

Phone: +7(812)303-50-00

E-mail: ca@eco-vector.com

ADVERTISE

Adv. department

Phone: +7 (968) 545 78 20

E-mail: adv2@eco-vector.com

OPEN ACCESS

Immediate Open Access is mandatory
for all published articles.

INDEXATION

- Russian Index of Science Citation
- Dimensions
- Scilit
- Scite
- Lens

SUBSCRIPTION

<https://journals.eco-vector.com/cardar>



ISSN 2782-4284 (Print)

ISSN 2782-4233 (Online)

CARDIAC ARRHYTHMIAS

Volume 4 | Issue 3 | 2024

INTERNATIONAL PEER-REVIEW MEDICAL JOURNAL

Published under the supervision of Eurasian Arrhythmology Association

Editor-in-chief

Sergey A. Sayganov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia).

ORCID: 0000-0001-8325-1937

Deputy Editors-in-Chief

Andrey V. Ardashov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Moscow, Russia).

ORCID: 0000-0003-1908-9802

Viktor A. Snezhitskiy, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Corresponding Member of the Belarus Academy of Sciences (Grodno, Belarus). ORCID: 0000-0002-1706-1243

Editorial board

Natalia V. Bakulina, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0002-8160-3457

Leonid L. Bershteyn, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0002-9444-159X

Inna Z. Gaydukova, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0003-3500-7256

Sergey G. Kanorskii, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Krasnodar, Russia). ORCID: 0000-0003-1510-9204

Alexander Kimkov, Professor (Köln, Germany). ORCID: 0000-0002-1774-938X

Natalya P. Mitkovskaya, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Minsk, Belarus). ORCID: 0000-0002-9088-721X

Aras Puodziukynas, Professor (Kaunas, Lithuania). ORCID: 0000-0002-0545-3960

Evgeniy A. Trofimov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0003-3236-4485

Head of the editorial office

Irina L. Urazovskaya, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0003-4165-4599

Executive Editor

Mariia V. Bersheva (Saint Petersburg, Russia)

Editorial Council

Symbat A. Abzaliyeva, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Almaty, Kazakhstan). ORCID: 0000-0002-2618-1298

Svetlana A. Alexandrova, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-7795-9709

Vadim Y. Babokin, MD, Dr. Sci. (Medicine) (Cheboksary, Russia). ORCID: 0000-0002-2788-8762

Anna V. Vozdvizhenskaya, Cand. Sci. (Philology) (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0001-6661-3019

Grigorii A. Gromyko, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-7942-9795

Aleksei V. Dudnik (Irkutsk, Russia).

Eugeny G. Zhelyakov, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-1865-8102

Elena V. Zaklyazminskaya, MD, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-6244-9546

Irina V. Zotova, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-8309-8231

Anatoly A. Nechepurenko, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Astrakhan, Russia). ORCID: 0000-0001-5722-9883

Viktor S. Nikiforov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0001-7862-0937

Alexander G. Ovsyannikov, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor (Kursk, Russia). ORCID: 0000-0003-0194-3468

Vera I. Potievskaya, MD, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-2459-7273

Dmitry V. Puzenko, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-2607-3895

Valery V. Sadovoy, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Simferopol, Russia). ORCID: 0000-0001-5387-0040

Ilya I. Serebriyskiy, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-8762-8831

Elena A. Sorokina, MD, Dr. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-0784-3575

Mikhail P. Chmelevskiy, MD, Cand. Sci. (Medicine), (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0002-8985-4437

Marina V. Yakovleva, MD, Cand. Sci. (Medicine) (Moscow, Russia)

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://journals.eco-vector.com/cardar>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.



СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

- Т.Н. Новикова, Д.А. Куншин, И.А. Долинина, Л.С. Дятчина, Ф.И. Битакова, В.И. Новиков, С.А. Сайганов*
Рекомендации Европейского общества кардиологов 2024 по лечению фибрилляции предсердий,
разработанные в содружестве с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов: что нового? 5

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- В.А. Маринин, А.В. Сотников, В.В. Степанова, М.А. Савельева, И.Л. Уразовская*
Радиочастотная абляция устьев легочных вен у пациентов старческого возраста
с фибрилляцией предсердий 15

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

- С.М. Комиссарова, Н.М. Ринейская, Н.Н. Чакова, А.Ю. Дубовик, С.С. Ниязова, Т.В. Севрук*
Аритмические проявления кардиоламинопатии (клинические наблюдения) 25

- М.Р. Дишеков, М.В. Горев, Е.А. Талалаева, М.А. Абрамян*
Имплантация электрода для постоянной электрокардиостимуляции левой ножки пучка Гиса
ребенку после коррекции тетрады Фалло: клинический случай 35

CONTENTS

REVIEWS

T.N. Novikova, D.A. Kunshin, I.A. Dolinina, L.S. Dyatchina, F.I. Bitakova, V.I. Novikov, S.A. Sayganov

2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): what is new? 5

ORIGINAL STUDY ARTICLES

V.A. Marinin, A.V. Sotnikov, V.V. Stepanova, M.A. Savelyeva, I.L. Urazovskaya

Radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia in elderly patients with atrial fibrillation 15

CASE REPORTS

S.M. Komissarova, N.M. Rineiska, N.N. Chakova, A.Yu. Dubovik, S.S. Niyazova, T.V. Sevruk

Arrhythmic phenotypes of cardiac laminopathies: a case series 25

M.R. Dishekov, M.V. Gorev, E.A. Talalaeva, M.A. Abramyan

Implantation of a permanent left bundle branch pacing lead in a child after tetralogy of fallot repair. A case study 35

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643257>

Рекомендации Европейского общества кардиологов 2024 по лечению фибрилляции предсердий, разработанные в содружестве с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов: что нового?

Т.Н. Новикова, Д.А. Куншин, И.А. Долинина, Л.С. Дятчина, Ф.И. Битакова, В.И. Новиков, С.А. Сайганов

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье представлены ключевые подходы к диагностике и лечению фибрилляции предсердий в свете новых Рекомендаций Европейского общества кардиологов 2024 г. по лечению фибрилляции предсердий, разработанных в содружестве с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов. Отражены основные изменения, внесенные в новые рекомендации. Подробно рассмотрен инновационный пациентоориентированный принцип лечения фибрилляции предсердий — AF-CARE. Дан анализ обновлённой шкалы оценки риска инсульта и системных эмболий CHA₂DS₂-VA. Приведены определения клинической, субклинической, триггер-индуцированной, впервые выявленной, пароксизмальной, персистирующей и постоянной форм фибрилляции предсердий, алгоритмы лечения разных форм фибрилляции предсердий, основанные на выборе медикаментозной терапии с учётом фракции выброса левого желудочка. Большое внимание уделено скринингу и раннему выявлению фибрилляции предсердий. Определены категории пациентов, у которых целесообразно проводить скрининг. Подчёркнута важность ранней диагностики предсердной кардиомиопатии с помощью анализа деформации миокарда предсердий. Сделан акцент на роли своевременного, базирующегося на актуальных рекомендациях лечения коморбидной патологии, такой как хроническая сердечная недостаточность, сахарный диабет, ожирение, обструктивное апноэ сна, артериальная гипертензия и других, с целью профилактики фибрилляции предсердий, а при ее появлении — уменьшения рецидивов.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; контроль синусового ритма; контроль частоты желудочковых сокращений; профилактика инсульта.

Как цитировать

Новикова Т.Н., Куншин Д.А., Долинина И.А., Дятчина Л.С., Битакова Ф.И., Новиков В.И., Сайганов С.А. Рекомендации Европейского общества кардиологов 2024 по лечению фибрилляции предсердий, разработанные в содружестве с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов: что нового? // Cardiac Arrhythmias. 2024. Т. 4, № 3. С. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643257>

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643257>

2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): what is new?

Tatiana N. Novikova, Danila A. Kunshin, Irina A. Dolinina, Lyubov S. Dyatchina, Fatima I. Bitakova, Vladimir I. Novikov, Sergey A. Sayganov

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The article presents key approaches to the diagnosis and treatment of atrial fibrillation in light of the new 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery. The main changes made to the new recommendations are reflected. The innovative patient-oriented principle of atrial fibrillation treatment — AF-CARE is considered in detail. An analysis of the updated scale for assessing the risk of stroke and systemic embolism CHA₂DS₂-VA is given. The article provides definitions of clinical, subclinical, trigger-induced, newly diagnosed, paroxysmal, persistent and permanent forms of atrial fibrillation, algorithms for the treatment of different forms of atrial fibrillation based on the choice of drug therapy taking into account the left ventricular ejection fraction. Much attention is paid to screening and early detection of atrial fibrillation. The categories of patients for whom screening is advisable are determined. The importance of early diagnostics of atrial cardiomyopathy using atrial myocardial strain analysis is emphasized. The role of timely, guideline-based treatment of comorbid pathology such as chronic heart failure, diabetes mellitus, obesity, obstructive sleep apnea, arterial hypertension and others is emphasized in order to prevent atrial fibrillation and, if it occurs, to reduce relapses.

Keywords: atrial fibrillation; sinus rhythm control; ventricular rate control; stroke prevention.

To cite this article

Novikova TN, Kunshin DA, Dolinina IA, Dyatchina LS, Bitakova FI, Novikov VI, Sayganov SA. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): what is new? *Cardiac Arrhythmias*. 2024;4(3):5–14. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643257>

Received: 20.12.2024

Accepted: 20.01.2025

Published online: 15.02.2025

ВВЕДЕНИЕ

Фибрилляция предсердий (ФП) — одно из наиболее часто встречающихся нарушений ритма. В новых рекомендациях Европейского общества кардиологов по лечению фибрилляции предсердий 2024 года (2024 European Society of Cardiology Guidelines for the management of atrial fibrillation) приводятся сведения о частоте встречаемости этой аритмии в настоящее время — 1–2% в общей популяции [1]. В национальных рекомендациях по диагностике и лечению ФП и трепетания предсердий 2020 года содержатся такие же данные [2]. Ряд источников приводит даже более высокие показатели встречаемости ФП [3–5]. Ожидается удвоение распространенности ФП в ближайшие десятилетия из-за старения населения, увеличения бремени коморбидных заболеваний, осложняющихся ФП, повышения осведомленности пациентов об этой аритмии, скрининга на предмет выявления ФП в группах риска и появления новых технологий для регистрации бессимптомной ФП.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ДИАГНОСТИКА, КЛАССИФИКАЦИЯ

ФП относится к категории суправентрикулярных аритмий с нескоординированной активацией предсердий и потерей их эффективного сокращения [1]. На поверхностной электрокардиограмме (ЭКГ) ФП характеризуется отсутствием регулярных зубцов *P* и наличием нерегулярных комплексов *QRS*.

Диагностика ФП у имеющих симптомы пациентов, как правило, проста: наличие типичных симптомов в сочетании с характерными особенностями на стандартной ЭКГ в 12 отведениях позволяет легко поставить диагноз. У бессимптомных пациентов диагностика сложнее. Бессимптомные эпизоды можно выявлять с помощью устройств для долгосрочного мониторинга, которые не регистрируют стандартную ЭКГ (осциллометрические, фотоплетизмографические, механокардиографические и др.), но для постановки диагноза требуется регистрация эпизода ФП на классической ЭКГ [1]. Подтверждение может включать несколько вариантов: на стандартной ЭКГ в 12 отведениях; на устройствах, регистрирующих одно или несколько отведений ЭКГ [1]. Период одномоментной регистрации ФП на ЭКГ, необходимый для диагностики на устройствах мониторинга, не определен четко. Время регистрации стандартной ЭКГ в 12 отведениях составляет 10 с, в то время как консенсусное мнение, изложенное в рекомендациях 2020 года, определило необходимую для постановки диагноза продолжительность зарегистрированной одномоментно ФП в 30 с или более при регистрации ЭКГ на устройствах с одним или несколькими отведениями [1]. Рекомендации ESC 2024 не конкретизируют временной интервал, необходимый для постановки диагноза ФП.

В рекомендациях ESC 2024 классификация ФП не изменилась. Как и прежде, выделяют:

- впервые диагностированную ФП (ФП, которая ранее не была диагностирована, независимо от симптоматики, временной характеристики или продолжительности);
- пароксизмальную ФП (ФП, которая прекращается спонтанно или с помощью врачебных вмешательств в течение 7 дней от момента появления, большинство спонтанных восстановлений синусового ритма происходит в первые 48 ч после начала) [6];
- персистирующую ФП (эпизоды ФП, которые не прекращаются самостоятельно в течение 7 дней, длительная персистирующая ФП определяется как непрерывная ФП продолжительностью не менее 12 мес., но при этом контроль ритма остается вариантом лечения, что отличает эту форму ФП от постоянной) [7, 8];
- постоянную форму ФП (ФП, при которой не планируется никаких дальнейших попыток восстановления синусового ритма, такое решение пациент и врач принимают совместно).

Несколько изменилось понятие «клиническая ФП», под которой понимают симптомную или бессимптомную ФП, четко документируемую врачом по ЭКГ (стандартная ЭКГ в 12 отведениях или ЭКГ хорошего качества, зарегистрированная другими устройствами). Минимальная продолжительность для постановки диагноза клинической ФП неясна и зависит от клинической ситуации. Эпизоды в 30 с и более могут указывать на клиническую значимость аритмии, требовать дальнейшего наблюдения за пациентом и его аритмией, а также стратификации риска тромбоэмболии и профилактики тромбоэмболических осложнений.

В связи с активным внедрением скрининга для раннего выявления бессимптомной ФП введен термин «субклиническая ФП, обнаруженная девайсом», под которым понимают субклиническую бессимптомную ФП, обнаруженную с помощью устройств (имплантированные сердечные электронные устройства, потребительские носимые мониторы и устройства). Большинство зарегистрированных устройствами предсердных эпизодов с высокой частотой (≥ 170 /мин, длительностью более 5 мин) могут оказаться ФП [1]. Все эпизоды предсердной активности высокой частоты врачу необходимо проверять визуально, поскольку некоторые из них могут быть электрическими артефактами и создавать ложное впечатление о ФП. Необходимо обязательное подтверждение ФП от компетентного врача-специалиста, который интерпретирует внутрисердечные электрограммы или записанные на бытовых устройствах ЭКГ [9, 10]. Субклиническая ФП, обнаруженная устройством, является предиктором будущей клинической ФП [11]. В настоящее время нет однозначного ответа на вопрос, следует ли лечить субклиническую ФП. В любом случае, пациенты с субклинической ФП нуждаются в наблюдении и коррекции факторов риска, которые могут способствовать переходу субклинической

ФП в клиническую. Скрининг с использованием суточного мониторинга ЭКГ рекомендован пациентам в возрасте 75 лет и старше или 65 лет и старше, имеющим дополнительные факторы риска по шкале CHA₂DS₂-VA, для обеспечения более раннего выявления ФП (класс рекомендации IIaB).

Выделена «триггер-индуцированная ФП» — новый эпизод ФП в непосредственной близости от провоцирующего и потенциально обратимого фактора [12–15].

В основе ФП лежит *предсердная кардиомиопатия*, которая определена как сочетание структурных, электрических или функциональных изменений в предсердиях, приводящее к клиническим последствиям (например, прогрессированию/рецидиву ФП, ограниченной эффективности терапии ФП и/или развитию сердечной недостаточности) [16, 17]. Предсердная кардиомиопатия включает воспалительное и протромботическое ремоделирование предсердий, нейрогормональную активацию и фиброз миокарда [18]. Для оценки степени ремоделирования предсердий, с нашей точки зрения, кроме объемных характеристик, необходимо использовать анализ деформации миокарда предсердий [19, 20].

Принципы AF-CARE

На смену принципам ABC ведения пациентов, страдающих ФП, пришли принципы AF-CARE. В основе принципов лежит пациент-ориентированный подход. Акроним расшифровывается следующим образом: С — Comorbidity and risk factor management (лечение сопутствующих заболеваний и факторов риска), А — Avoid stroke and thromboembolism (предотвращение инсульта и тромбозов), R — Reduce symptoms by rate and rhythm control (уменьшение симптомов за счет контроля частоты сердечных сокращений и ритма), E — Evaluation and dynamic reassessment (оценка и динамическая переоценка течения заболевания у конкретного пациента) [1]. Акцент сделан на профилактику ФП, раннее выявление аритмии и мультидисциплинарное персонифицированное ведение пациентов. Важное место отводится управлению факторами риска появления ФП, такими как неправильное питание, алкоголь, ожирение, курение, употребление наркотиков, низкая физическая активность, гиподинамия. Подчеркивается ключевая роль своевременного, базирующегося на актуальных рекомендациях лечения коморбидной патологии, прежде всего хронической сердечной недостаточности (ХСН), сахарного диабета, ожирения, обструктивного апноэ сна, артериальной гипертензии и других, с целью профилактики ФП, а при ее появлении — уменьшения рецидивов ФП.

Профилактика инсульта и системных тромбоэмболических осложнений

Претерпела изменения шкала оценки риска инсульта и системных эмболий. Предложено не рассматривать

женский пол в качестве фактора риска тромботических осложнений в связи с тем, что женский пол представляет собой модификатор риска инсульта, зависящий от возраста, а не фактор риска как таковой [21–24]. Уже в предыдущих рекомендациях ESC 2020 года, как и в российских национальных, женский пол лишь формально учитывался как фактор риска в шкале CHA₂DS₂-VASc, в связи с чем показанием к назначению пероральных антикоагулянтов для женщин и мужчин с ФП были разные уровни баллов (женщины получали 1 дополнительный балл риска из-за пола при прочих равных условиях). Нововведенная шкала CHA₂DS₂-VA не включает женский пол как фактор риска тромбоэмболических осложнений. Вне зависимости от пола рекомендуется назначать пероральные антикоагулянты пациентам, оценка которых по CHA₂DS₂-VA составляет 2 или более баллов (класс показаний IC). При оценке в 1 балл по шкале CHA₂DS₂-VA пациенту следует рекомендовать назначение пероральных антикоагулянтов (класс IIaC) с учетом других факторов риска тромбоэмболии, которые могут модифицировать индивидуальный риск инсульта и тромбозов, таких как онкологическое заболевание, хроническая болезнь почек, этническая принадлежность (черная раса, латиноамериканцы, азиаты), биомаркеры (повышение уровня тропонина, натрийуретического пептида), увеличение левого предсердия, гиперлипидемия, курение, ожирение [1].

Акроним CHA₂DS₂-VA расшифровывается следующим образом [1].

С — Chronic heart failure (хроническая сердечная недостаточность), 1 балл риска. У пациента имеются симптомы и признаки ХСН независимо от фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), включая с ХСН со сниженной фракцией выброса (ХСНнФВ), ХСН с умеренно сниженной фракцией выброса (ХСНуФВ), ХСН с сохраненной фракцией выброса (ХСНсФВ) или бессимптомное снижение ФВ ЛЖ $\leq 40\%$ [25–27].

Н — Hypertension (артериальная гипертензия), 1 балл риска. У пациента артериальное давление (АД) в покое $>140/90$ мм рт. ст. как минимум при двух измерениях или присутствие гипотензивной терапии в настоящее время с целевыми цифрами АД. Показатели АД, ассоциированные с наименьшим риском сердечно-сосудистых событий, составляют 120–129/70–79 мм рт. ст. Если целевые значения достичь невозможно, рекомендовано поддерживать АД на разумно достижимом достаточно низком уровне [28, 29].

А₂ — Age 75 years or above (возраст 75 лет и старше), 2 балла риска. Возраст является независимым фактором риска ишемического инсульта [30]. В рекомендациях подчеркивается, что возраст-ассоциированный риск является континуумом, но исходя из практических соображений в 2 балла риска рекомендовано оценивать возраст ≥ 75 лет.

Д — Diabetes mellitus (сахарный диабет), 1 балл риска. У пациента имеется сахарный диабет 1 или 2 типа,

диагностированный согласно действующим критериям, или пациент получает терапию глюкозоснижающими препаратами [31].

S₂ — Prior Stroke, TIA, or arterial thromboembolism (инсульт в анамнезе, транзиторная ишемическая атака или артериальные тромбоземболии), 2 балла риска. Тромбоземболии в анамнезе ассоциируются с чрезвычайно высоким риском рецидива и в этой связи дают пациенту 2 балла риска.

V — Vascular disease (сосудистое заболевание), 1 балл риска. У пациента имеется подтвержденная ишемическая болезнь сердца (ИБС), включая перенесенный инфаркт миокарда, стенокардию, анамнез коронарной реваскуляризации (хирургической или чрескожной), выраженная болезнь коронарных артерий при рентгеновской ангиографии или при проведении других визуализирующих ангиографических исследований [32], болезнь периферических артерий, включая перемежающуюся хромоту, реваскуляризации периферических артерий в анамнезе, чрескожные или хирургические интервенции на брюшной аорте и множественные аортальные бляшки, выявленные визуализирующими методиками (мобильные, изъязвленные, толщиной ≥ 4 мм) [33, 34].

A — Age 65–74 years (возраст 65–74 года), 1 балл риска.

При динамическом наблюдении за пациентами периодическая индивидуальная переоценка риска тромбоземболических осложнений рекомендована пациентам с ФП для обеспечения своевременного назначения антикоагулянтной терапии и ее коррекции.

В рекомендациях ESC 2024 выделены 2 группы пациентов, которым, в связи с высоким риском тромбоземболических осложнений, пероральные антикоагулянты назначаются всегда, независимо от оценки по CHA₂DS₂-VA, иными словами, оценка риска для назначения антикоагулянтов им не требуется [35–41]. Это пациенты с гипертрофической и амилоидной кардиомиопатиями.

Рекомендовано отдавать предпочтение прямым пероральным антикоагулянтам (ПОАК) перед антагонистами витамина К (АВК).

Во избежание недозирования и недостаточной для профилактики тромбоземболических осложнений концентрации препарата в крови, рекомендации указывают на недопустимость использования необоснованно низких доз ПОАК при отсутствии у пациента специфических критериев, требующих снижения дозы согласно инструкции к препарату.

Назначение пероральных антикоагулянтов может быть рекомендовано пациентам с бессимптомной, инструментально зафиксированной, субклинической ФП и повышенным риском тромбоземболических осложнений, для профилактики ишемического инсульта и системных тромбоземболий, за исключением пациентов с высоким риском кровотечений (класс рекомендаций IIbV) [1]. В то же время рекомендации подчеркивают, что бремя ФП,

необходимое для начала терапии пероральными антикоагулянтами, неизвестно.

Не рекомендовано добавление антиагрегантов к пероральной антикоагулянтной терапии у пациентов с ФП для профилактики повторных ишемических инсультов, как и переход с одного ПОАК на другой или с ПОАК на АВК для профилактики повторных тромбоземболических осложнений.

Длительная пероральная антикоагулянтная терапия должна быть рекомендована пациентам с триггер-индуцированной ФП при повышенном тромбоземболическом риске для предотвращения ишемического инсульта и тромбоземболических осложнений (класс рекомендаций IIaC).

При начале антитромботической терапии следует позаботиться о ее безопасности. Для этого необходим тщательный поиск и коррекция модифицируемых и частично модифицируемых факторов риска кровотечений (строгий контроль артериального давления, сокращение чрезмерного употребления алкоголя, избегание приема антиагрегантных или нестероидных/кортикостероидных противовоспалительных препаратов, контроль адекватного времени в терапевтическом диапазоне международного нормализованного отношения при приеме АВК, оценка взаимодействия препаратов и др.). Систематические обзоры и валидационные исследования, изучающие ценность той или иной шкалы для оценки риска кровотечений, показали противоречивые результаты и лишь скромную прогностическую способность шкал [42–51]. В связи с этим в рекомендациях ESC 2024 отсутствует ссылка на какую-либо одну конкретную шкалу оценки риска кровотечения, учитывая неопределенность в точности определения риска при использовании любой из шкал, а также потенциальные неблагоприятные последствия назначения пероральных антикоагулянтов лицам с высоким риском тромбоземболии и высоким риском кровотечений. Приведен ряд шкал для оценки риска кровотечений: ABC-bleeding, ATRIA, DOAC, GARFIELD-AF, HAS-BLED, HEMORR2HAGES, ORBIT. Подчеркивается, что шкалы оценки риска кровотечений не следует использовать для принятия решения о назначении или отмене антикоагулянта, так как риск тромботических осложнений у пациентов с ФП, как правило, перевешивает риск кровотечений [52, 53]. Врач должен учитывать баланс между риском инсульта и кровотечения, поскольку эти факторы являются динамичными и пересекающимися, их следует переоценивать при каждом визите конкретного пациента и, по возможности, устранять модифицируемые факторы риска. Пациентов с немодифицируемыми факторами риска кровотечений должна регулярно наблюдать мультидисциплинарная бригада врачей-специалистов, включающая узких специалистов по профилю коморбидной патологии конкретного пациента.

Уменьшение симптомов за счет контроля частоты сердечных сокращений и ритма

Впервые диагностированная фибрилляция предсердий

В рекомендациях дан четкий алгоритм ведения пациентов с впервые диагностированной ФП [1]. Прежде всего, рекомендовано определить, стабилен пациент или нестабилен. В случае нестабильности гемодинамики предпринимается экстренная электрическая кардиоверсия. У стабильных пациентов, руководствуясь принципами AF-CARE, следует обеспечить контроль за коморбидными заболеваниями и факторами риска ФП, профилактику инсульта и системных тромбоэмболических осложнений, исходный контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС). Препараты для исходного, до принятия решения о стратегии ведения пациента, контроля ЧСС выбираются в зависимости от ФВ ЛЖ. При ФВ ЛЖ > 40% выбор препаратов широк: β-адреноблокаторы, дигоксин, недигидропиридиновые блокаторы медленных кальциевых каналов (дилтиазем или верапамил) (класс показаний I). При недостижении целевых значений ЧСС в покое на монотерапии возможна комбинированная терапия β-адреноблокатором и дигоксином или недигидропиридиновым блокатором медленных кальциевых каналов (дилтиаземом или верапамилом) и дигоксином (класс показаний IIa). Пациентам с низкой ФВ ЛЖ (≤40%) недигидропиридиновые блокаторы медленных кальциевых каналов (дилтиазем и верапамил) противопоказаны. Препараты выбора для исходного контроля ЧСС у таких пациентов — β-адреноблокаторы и/или дигоксин (класс показаний I для монотерапии и IIa для комбинированной терапии). В случае симптомного течения впервые диагностированной ФП со стабильной гемодинамикой рекомендована плановая кардиоверсия (класс показаний I). Советуют придерживаться выжидательной тактики: возможно, синусовый ритм восстановится спонтанно в пределах 48 ч от начала ФП (класс показаний IIa). При планировании ранней кардиоверсии следует как можно скорее назначить антикоагулянты в терапевтических дозах (ПОАК или АВК или низкомолекулярные гепарины или нефракционированный гепарин) для предотвращения тромбоэмболии, связанной с кардиоверсией. Не рекомендована ранняя кардиоверсия без предварительной антикоагулянтной терапии в течение 3 нед. или чреспищеводной эхокардиографии (для исключения тромбов в левом предсердии) перед кардиоверсией, если продолжительность ФП превышает 24 ч. Большинству пациентов после кардиоверсии следует продолжать прием пероральных антикоагулянтов в течение не менее 4 нед. Новым подходом к антикоагулянтной терапии после кардиоверсии является необязательность приема антикоагулянтов пациентам без факторов риска тромбоэмболии, если синусовый ритм восстановился в течение 24 ч с момента начала ФП [1]. При наличии каких-либо факторов риска тромбоэмболии следует назначать долгосрочный

прием перорального антикоагулянта независимо от исхода кардиоверсии.

Ведение пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий

При ведении пациентов с диагнозом пароксизмальная форма ФП [1] также следует строго соблюдать все принципы AF-CARE.

Во время пароксизма ФП для исходного контроля ЧСС при ФВ ЛЖ >40% используют β-адреноблокаторы, дигоксин, недигидропиридиновые блокаторы медленных кальциевых каналов (дилтиазем или верапамил) (класс показаний I). При недостижении целевых значений ЧСС в покое на монотерапии возможна комбинированная терапия β-адреноблокатором и дигоксином или недигидропиридиновым блокатором медленных кальциевых каналов (дилтиаземом или верапамилом) и дигоксином (класс показаний IIa). У пациентов с низкой ФВ ЛЖ (≤40%) препараты выбора для исходного контроля ЧСС β-адреноблокаторы и/или дигоксин (класс показаний I для монотерапии и IIa для комбинированной терапии). Первоначальная целевая ЧСС <110/мин (мягкий контроль) (класс показаний IIa). В случае сохранения симптомов при мягком контроле ЧСС в покое целесообразно перейти на строгий контроль (<80/мин) (класс показаний IIa). Пациент должен быть активным участником выбора стратегии, решение о контроле ритма следует принимать совместно врачом и пациентом (класс показаний I). Выбор того или иного антиаритмического препарата определяется величиной ФВ, наличием сопутствующей патологии. При наличии у пациента ХСНнФВ (ФВ ≤40%) для контроля ритма показан единственный препарат — амиодарон (класс показаний I). У пациентов, страдающих ХСНунФВ (ФВ 41–49%), согласно рекомендациям ESC 2024, выбор препаратов шире: амиодарон или дронедазон¹ (класс показаний I), при их неэффективности, непереносимости, наличии к ним противопоказаний — соталол, но с более низким классом показаний (класс показаний IIb). Аналогичный подход к контролю синусового ритма у пациентов, страдающих ИБС или клапанными пороками сердца. При отсутствии патологии сердца (изолированная форма ФП) или минимальной патологии сердца рекомендованы дронедазон, флекаинид, пропafenон (класс показаний I). При их неэффективности, непереносимости, наличии к ним противопоказаний — соталол, но с более низким классом показаний (класс показаний IIb). Катетерная абляция также может быть стратегией лечения первой линии (класс I). В случае неэффективности медикаментозной терапии врач и пациент могут принять коллективное решение о катетерной процедуре для удержания синусового ритма (класс показаний I). Если же катетерная процедура по поводу ФП оказалась неуспешной, возможно несколько сценариев дальнейшего ведения пациента:

¹ ЛС не зарегистрировано в РФ.

предпринять повторную катетерную процедуру (класс показаний IIa), выполнить хирургическую/гибридную абляцию (класс показаний IIb), продолжить прием антиаритмических препаратов.

Ведение пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий

При ведении пациентов с персистирующей формой ФП также следует строго соблюдать все принципы AF-CARE. Однако подходы к ведению таких пациентов [1] несколько отличаются от подходов к ведению пациентов с пароксизмальной формой ФП.

Во время эпизода ФП для исходного контроля ЧСС при ФВ ЛЖ >40% используют β -адреноблокаторы, дигоксин, недигидропиридиновые блокаторы медленных кальциевых каналов (дилтиазем или верапамил) (класс показаний I). При недостижении целевых значений ЧСС в покое на монотерапии возможна комбинированная терапия β -адреноблокатором и дигоксином или недигидропиридиновым блокатором медленных кальциевых каналов (дилтиаземом или верапамилом) и дигоксином (класс показаний IIa). Рекомендуется контролировать ЧСС во избежание брадикардии. У пациентов с низкой ФВ ЛЖ ($\leq 40\%$) препараты выбора для исходного контроля ЧСС β -адреноблокаторы и/или дигоксин (класс показаний I для монотерапии и IIa для комбинированной терапии). Первоначальная целевая ЧСС в покое <110/мин (мягкий контроль) (класс показаний IIa). В случае сохранения симптомов при мягком контроле ЧСС в покое целесообразно перейти на строгий контроль (<80/мин) (класс показаний IIa). Пациент совместно с врачом выбирает стратегию лечения аритмии (класс показаний I). При очевидных анамнестических и клинических преимуществах синусового ритма следует рекомендовать стратегию контроля синусового ритма (класс показаний IIa). В качестве стратегии первой линии может быть выбран как медикаментозный контроль, так и катетерная процедура (класс показаний IIb для катетерной процедуры). Определение того или иного антиаритмического препарата зависит, как и в случае с пароксизмальной ФП, от величины ФВ и наличия сопутствующей патологии. При наличии у пациента ХСНнФВ (ФВ $\leq 40\%$) для контроля ритма показан один препарат — амиодарон (класс показаний I), для пациентов, страдающих ХСНунФВ (ФВ 41–49%), ИБС, клапанными пороками сердца, — амиодарон или дронедазон (класс показаний I), при их неэффективности, непереносимости, наличии к ним противопоказаний — соталол, но с более низким классом показаний (класс показаний IIb). При отсутствии патологии сердца (изолированная форма ФП) или минимальной патологии сердца рекомендованы дронедазон, флекаинид, пропafenон (класс показаний I). При их неэффективности, непереносимости, наличии к ним противопоказаний — соталол, но с более низким классом показаний (класс показаний IIb). В случае рецидива нарушений ритма на фоне неэффективной

медикаментозной терапии рекомендована катетерная процедура по поводу ФП (класс показаний I) или эндоскопическая/гибридная абляция (класс показаний IIa). Если катетерная процедура была выполнена в качестве первой линии ведения пациента, возможны несколько сценариев дальнейшей тактики: предпринять повторную катетерную процедуру, выполнить эндоскопическую/гибридную/хирургическую абляцию, продолжить прием антиаритмических препаратов либо не бороться за синусовый ритм и попытаться перейти на постоянную форму ФП с контролем ЧСС.

Ведение пациентов с постоянной формой фибрилляции предсердий

Принципы AF-CARE — ключевые при ведении пациентов с любой формой ФП. Забота о коррекции факторов риска, адекватном лечении коморбидных заболеваний и профилактика тромбоэмболических осложнений — краеугольные камни, определяющие тактику ведения пациентов с постоянной формой ФП. В этом случае важен адекватный контроль ЧСС. Выбор препарата или препаратов для постоянного приема при комбинированной терапии осуществляется по тем же принципам, что и при исходном контроле ЧСС при впервые выявленной, пароксизмальной и персистирующей ФП. Если постоянная форма ФП в силу тахисистолии сопровождается тяжелой симптоматикой и хотя бы одной госпитализацией по причине ХСН, в качестве стратегии первой линии терапии может быть выбрана абляция атриовентрикулярного узла и имплантация сердечного ресинхронизирующего устройства (класс показаний IIa). Катетерную абляцию атриовентрикулярного узла с имплантацией пейсмекера следует также рассмотреть в случае недостижения целевых значений ЧСС на фоне медикаментозной терапии (класс показаний IIa). Выбор метода кардиостимуляции (правожелудочковая или бивентрикулярная) зависит от характеристик пациента, наличия у него ХСН и величины ФВ ЛЖ. Кардиостимулятор следует имплантировать за несколько недель до абляции атриовентрикулярного узла, начальная частота стимуляции после абляции должна находиться на уровне 70–90 уд/мин [1]. Такая стратегия не ухудшает функцию ЛЖ и может даже улучшить ФВ ЛЖ у отдельных пациентов [1].

Мы проанализировали лишь основные изменения в подходах к диагностике и лечению фибрилляции предсердий. В рекомендациях ESC 2024 приведено много интересных и полезных таблиц и схем, описаны нюансы ведения пациентов, страдающих ФП, при разных коморбидных состояниях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевое нововведение в рекомендациях Европейского общества кардиологов 2024 г. по лечению фибрилляции предсердий, разработанных в содружестве

с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов, — переход на принципы AF-CARE ведения пациентов, страдающих фибрилляцией предсердий. Важное изменение — отказ от указания женского пола в качестве фактора риска ишемического инсульта и системных тромбоемболий и переход на стратификацию риска тромботических осложнений по шкале CHA₂DS₂-VA. Рекомендовано также отказаться от обязательного использования шкалы HAS-BLED для оценки риска кровотечений, предложено несколько шкал для оценки риска кровотечений, подчеркнуто, что расчетный высокий риск кровотечений не является основанием не назначать антикоагулянт, но требует тщательной оценки и коррекции факторов риска кровотечения. Обновлено стратегия и алгоритм восстановления синусового ритма, стратегии и алгоритмы ведения пациентов с разными формами ФП, расширены показания, повышен класс показаний к абляции при ФП. Большое внимание уделено скринингу и раннему выявлению ФП, профилактике аритмии, лечению сопутствующих заболеваний и коррекции факторов риска.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Т.Н. Новикова — написание основного текста, обзор литературы, внесение окончательной правки; Ф.И. Битакова, С.А. Сайганов — обзор литературы;

Д.А. Куншин, Л.С. Дятчина, И.А. Долинина, В.И. Новиков — написание текста, обзор литературы. Все авторы подтверждают, что их авторство соответствует международным критериям ICMJE (внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. T.N. Novikova, writing the main part of the text, literature review, making final edits; F.I. Bitakova, S.A. Sayganov, literature review; D.A. Kunshin, L.S. Dyatchina, I.A. Dolinina, V.I. Novikov, writing the text, literature review. All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept and preparation of the article, as well as read and approved the final version before its publication).

Competing interests. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2024;45(36):3314–3414. doi: 10.1093/eurheartj/ehae176 EDN: TPYMAL
2. Arakelyan MG, Bockeria LA, Vasilieva EYu, et al. 2020 Clinical guidelines for Atrial fibrillation and atrial flutter. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(7):190–260. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4594 EDN: FUZAAD
3. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the european association for cardio- thoracic surgery (EACTS): the task force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the european society of cardiology (ESC) developed with the special contribution of the european heart rhythm association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373–349. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612 EDN: SSKKDD
4. Belenkov YuN, Shakaryants GA, Khabarova NV, An GV. Anticoagulant therapy in elderly patients with atrial fibrillation. *Kardiologiya*. 2018;58(10):45–52. doi: 10.18087/cardio.2018.10.10177 EDN: YLGHJB
5. Novikova TN. The risk of bleeding minimization with direct oral anticoagulants. *Atherothrombosis*. 2021;(1):106–126. doi: 10.21518/2307-1109-2021-11-1-106-126 EDN: AOSWXN
6. De with RR, Rienstra M, Nguyen BO, et al. Temporal patterns and short-term progression of paroxysmal atrial fibrillation: data from RACE V. *Europace*. 2020;22:1162–72. doi: 10.1093/europace/euaa123 EDN: EPRZDH
7. Packer DL, Mark DB, Robb RA, et al. Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy on mortality, stroke, bleeding, and cardiac arrest among patients with atrial fibrillation: the CABANA randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(13):1261–74. doi: org/10.1001/jama.2019.0693
8. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, et al. Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure. *N Engl J Med*. 2018;378(5):417–27. doi: 10.1056/NEJMoa1707855 EDN: XXDBJJ
9. Svendsen JH, Diederichsen SZ, Højberg S, et al. Implantable loop recorder detection of atrial fibrillation to prevent stroke (The LOOP Study): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398(10310):1507–1516. doi: 10.1016/s0140-6736(21)01698-6 EDN: PNEUVA
10. Svennberg E, Friberg L, Frykman V, et al. Clinical outcomes in systematic screening for atrial fibrillation (STROKESTOP): a multicentre, parallel group, unmasked, randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398(10310):1498–506. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01637-8 EDN: YGLWVI
11. Healey JS, Connolly SJ, Gold MR, et al. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. *N Engl J Med*. 2012;366(2):120–129. doi: 10.1056/NEJMoa1105575

12. Lubitz SA, Yin X, Rienstra M, et al. Long-term outcomes of secondary atrial fibrillation in the community: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2015;131(19):1648–1655. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014058 EDN: YCPEYC
13. Wang EY, Hulme OL, Khurshid S, et al. Initial precipitants and recurrence of atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2020;13(3):e007716. doi: 10.1161/CIRCEP.119.007716 EDN: ZJUMOR
14. Corica B, Romiti GF, Basili S, Proietti M. Prevalence of new-onset atrial fibrillation and associated outcomes in patients with sepsis: a systematic review and meta-analysis. *J Pers Med*. 2022;12(4):547. doi: 10.3390/jpm12040547 EDN: XDNZQR
15. Bedford JP, Ferrando-Vivas P, Redfern O, et al. New-onset atrial fibrillation in intensive care: epidemiology and outcomes. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2022;11(8):620–628. doi: 10.1093/ehjacc/zuac080 EDN: PLMSJN
16. Coats AJS, Heymans S, Farmakis D, et al. Atrial disease and heart failure: the common soil hypothesis proposed by the heart failure association of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2022;43(9):863–867. doi: 10.1093/eurheartj/ehab834 EDN: ZSWEFQ
17. Schnabel RB, Marinelli EA, Arbelo E, et al. Early diagnosis and better rhythm management to improve outcomes in patients with atrial fibrillation: the 8th AFNET/EHRA consensus conference. *Europace*. 2023;25(1):6–27. doi: 10.1093/europace/euac062 EDN: JFQFMB
18. Goette A, Kalman JM, Aguinaga L, et al. EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: definition, characterization, and clinical implication. *Europace*. 2016;18(10):1455–1490. doi: 10.1093/europace/euw161 EDN: XUQHUD
19. Pathan F, D'Elia N, Nolan MT, et al. Normal ranges of left atrial strain by speckle-tracking echocardiography: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017;30(1):59–70. e8. doi: 10.1016/j.echo.2016.09.007 EDN: XZTNYZ
20. Novikova TN, Andreeva AE, Bitakova FI, et al. Multifaces of hypertrophic cardiomyopathy: a case of transformation of hypertrophic phenotype into dilated. *Cardiac Arrhythmias*. 2024;4(1):31–41. doi: 10.17816/cardar630134 EDN: MDUOTK
21. Tomasdotir M, Friberg L, Hijazi Z, et al. Risk of ischemic stroke and utility of CHA2DS2–VASc score in women and men with atrial fibrillation. *Clin Cardiol*. 2019;42(10):1003–9. doi: 10.1002/clc.23257 EDN: BKBIBI
22. Wu VC, Wu M, Aboyans V, et al. Female sex as a risk factor for ischaemic stroke varies with age in patients with atrial fibrillation. *Heart*. 2020;106(7):534–540. doi: 10.1136/heartjnl-2019-315065 EDN: THDVZU
23. Mikkelsen AP, Lindhardsen J, Lip GY, et al. Female sex as a risk factor for stroke in atrial fibrillation: a nationwide cohort study. *J Thromb Haemost*. 2012;10(9):1745–1751. doi: 10.1111/j.1538-7836.2012.04853.x EDN: WUSZOX
24. Antonenko K, Paciaroni M, Agnelli G, et al. Sex-related differences in risk factors, type of treatment received and outcomes in patients with atrial fibrillation and acute stroke: results from the RAF study (early recurrence and cerebral bleeding in patients with acute ischemic stroke and atrial fibrillation). *Eur Stroke J*. 2017;2(1):46–53. doi: 10.1177/2396987316679577 EDN: VJGUBH
25. Chung S, Kim TH, Uhm JS, et al. Stroke and systemic embolism and other adverse outcomes of heart failure with preserved and reduced ejection fraction in patients with atrial fibrillation (from the COMparison study of Drugs for symptom control and complication prEvention of Atrial Fibrillation [CODE-AF]). *Am J Cardiol*. 2020;125(1):68–75. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.09.035 EDN: QRXFNN
26. Uhm JS, Kim J, Yu HT, et al. Stroke and systemic embolism in patients with atrial fibrillation and heart failure according to heart failure type. *ESC Heart Fail*. 2021;8(2):1582–9. doi: 10.1002/ehf2.13264 EDN: MFEEUA
27. McMurray JJ, Ezekowitz JA, Lewis BS, et al. Left ventricular systolic dysfunction, heart failure, and the risk of stroke and systemic embolism in patients with atrial fibrillation: insights from the ARISTOTLE trial. *Circ Heart Fail*. 2013;6(3):451–60. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.112.000143 EDN: RIMJIZ
28. McEvoy JW, Touyz RM, McCarthy CP, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*. 2024;45(38):3912–4018. doi: 10.1093/eurheartj/ehae178
29. Kim D, Yang PS, Kim TH, et al. Ideal blood pressure in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(11):1233–1245. doi: 10.1016/j.jacc.2018.05.076
30. Lip GY, Clementy N, Pericart L, et al. Stroke and major bleeding risk in elderly patients aged ≥ 75 years with atrial fibrillation: the Loire valley atrial fibrillation project. *Stroke*. 2015;46(1):143–150. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.007199 EDN: YMYQJF
31. American Diabetes Association (ADA). Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2022;45(S1):S17–S38. doi: 10.2337/dc22-s002 EDN: VUUZUZ
32. Steensig K, Olesen KKW, Thim T, et al. Should the presence or extent of coronary artery disease be quantified in the CHA2DS2–VASc score in atrial fibrillation? A report from the western Denmark heart registry. *Thromb Haemost*. 2018;118(12):2162–2170. doi: 10.1055/s-0038-1675401 EDN: WYUPXD
33. Zabalgoitia M, Halperin JL, Pearce LA, et al. Transesophageal echocardiographic correlates of clinical risk of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation. Stroke prevention in atrial fibrillation III investigators. *J Am Coll Cardiol*. 1998;31(7):1622–1626. doi: 10.1016/S0735-1097(98)00146-6 EDN: AAVLEX
34. Transesophageal echocardiography in atrial fibrillation: standards for acquisition and interpretation and assessment of interobserver variability. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators Committee on Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 1996;9(4):556–566.
35. Lozier MR, Sanchez AM, Lee JJ, et al. Thromboembolic outcomes of different anticoagulation strategies for patients with atrial fibrillation in the setting of hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *J Atr Fibrillation*. 2019;12(4):2207. doi: 10.4022/jafib.2207
36. Guttman OP, Rahman MS, O'Mahony C, et al. Atrial fibrillation and thromboembolism in patients with hypertrophic cardiomyopathy: systematic review. *Heart*. 2014;100(6):465–472. doi: 10.1136/heartjnl-2013-304276
37. Guttman OP, Pavlou M, O'Mahony C, et al. Prediction of thromboembolic risk in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM risk-CVA). *Eur J Heart Fail*. 2015;17(8):837–845. doi: 10.1002/ejhf.316 EDN: PTBPNY
38. Vilches S, Fontana M, Gonzalez-Lopez E, et al. Systemic embolism in amyloid transthyretin cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail*. 2022;24(8):1387–96. doi: 10.1002/ejhf.2566 EDN: GMQSF
39. Lee SE, Park JK, Uhm JS, et al. Impact of atrial fibrillation on the clinical course of apical hypertrophic cardiomyopathy. *Heart*. 2017;103(19):1496–1501. doi: 10.1136/heartjnl-2016-310720

- 40.** Hirota T, Kubo T, Baba Y, et al. Clinical profile of thromboembolic events in patients with hypertrophic cardiomyopathy in a regional Japanese cohort—results from Kochi RYOMA study. *Circ J*. 2019;83(8):1747–1754. doi: 10.1253/circj.CJ-19-0186
- 41.** Hsu JC, Huang YT, Lin LY. Stroke risk in hypertrophic cardiomyopathy patients with atrial fibrillation: a nationwide database study. *Aging (Albany NY)*. 2020;12(23):24219–27. doi: 10.18632/aging.104133 EDN: YVPBCM
- 42.** Borre ED, Goode A, Raitz G, et al. Predicting thromboembolic and bleeding event risk in patients with non-valvular atrial fibrillation: a systematic review. *Thromb Haemost*. 2018;118(12):2171–2187. doi: 10.1055/s-0038-1675400 EDN: TFLAOB
- 43.** Zhu W, He W, Guo L, et al. The HAS-BLED score for predicting major bleeding risk in anticoagulated patients with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Clin Cardiol*. 2015;38(9):555–561. doi: 10.1002/clc.22435 EDN: XYQXPX
- 44.** Caldeira D, Costa J, Fernandes RM, et al. Performance of the HAS-BLED high bleeding-risk category, compared to ATRIA and HEMORR2HAGES in patients with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J Interv Card Electrophysiol*. 2014;40(3):277–284. doi: 10.1007/s10840-014-9930-y EDN: BXQBUE
- 45.** Zeng J, Yu P, Cui W, et al. Comparison of HAS-BLED with other risk models for predicting the bleeding risk in anticoagulated patients with atrial fibrillation: a PRISMA-compliant article. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(25):e20782. doi: 10.1097/md.00000000000020782 EDN: KVDBXU
- 46.** Wang C, Yu Y, Zhu W, et al. Comparing the ORBIT and HAS-BLED bleeding risk scores in anticoagulated atrial fibrillation patients: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*. 2017;8(65):109703–109711. doi: 10.18632/oncotarget.19858 EDN: JOEFSP
- 47.** Loewen P, Dahri K. Risk of bleeding with oral anticoagulants: an updated systematic review and performance analysis of clinical prediction rules. *Ann Hematol*. 2011;90(10):1191–1200. doi: 10.1007/s00277-011-1267-3 EDN: XZADDB
- 48.** Hilkens NA, Algra A, Greving JP. Predicting major bleeding in ischemic stroke patients with atrial fibrillation. *Stroke*. 2017;48(11):3142–3144. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.019183 EDN: TNNGOO
- 49.** Dalgaard F, Pieper K, Verheugt F, et al. GARFIELD-AF model for prediction of stroke and major bleeding in atrial fibrillation: a Danish nationwide validation study. *BMJ Open*. 2019;9(11):e033283. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033283 EDN: PCWXHL
- 50.** Mori N, Sotomi Y, Hirata A, et al. External validation of the ORBIT bleeding score and the HAS-BLED score in nonvalvular atrial fibrillation patients using direct oral anticoagulants (Asian Data from the DIRECT Registry). *Am J Cardiol*. 2019;124(7):1044–1048. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.07.005 EDN: LRXXTL
- 51.** Yao X, Gersh BJ, Sangaralingham LR, et al. Comparison of the CHA2DS2-VASc, CHADS2, HAS-BLED, ORBIT, and ATRIA risk scores in predicting non-vitamin K antagonist oral anticoagulants-associated bleeding in patients with atrial fibrillation. *Am J Cardiol*. 2017;120(9):1549–1556. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.07.051 EDN: GIQXWJ
- 52.** Nelson WW, Laliberté F, Patel AA, et al. Stroke risk reduction outweighed bleeding risk increase from vitamin K antagonist treatment among nonvalvular atrial fibrillation patients with high stroke risk and low bleeding risk. *Curr Med Res Opin*. 2017;33(4):631–638. doi: 10.1080/03007995.2016.1275936 EDN: FRTRTC
- 53.** Hijazi Z, Lindbäck J, Oldgren J, et al. Individual net clinical outcome with oral anticoagulation in atrial fibrillation using the ABC-AF risk scores. *Am Heart J*. 2023;261:55–63. doi: 10.1016/j.ahj.2023.03.012 EDN: EKFHGC

ОБ АВТОРАХ

*Новикова Татьяна Николаевна, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0003-4655-0297; eLibrary SPIN: 3401-0329;
e-mail: novikova-tn@mail.ru

Куншин Данила Александрович, студент 6 курса,
ORCID: 0009-0003-6314-4167; eLibrary SPIN: 6104-1887;
e-mail: rabotadanilakunshin@gmail.com

Долинина Ирина Алексеевна, студентка 5 курса;
ORCID: 0009-0005-9370-8554; e-mail: dolinina-ira@mail.ru

Дятчина Любовь Сергеевна, студентка 5 курса;
ORCID: 0009-0000-7558-4555; e-mail: lyubov.dyatchina@mail.ru

Битакова Фатима Измаиловна, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-6637-8266; eLibrary SPIN: 8624-7193;
e-mail: Fatima.Bitakova@szgmu.ru

Новиков Владимир Игоревич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-2493-6300; eLibrary SPIN: 6909-3377;
e-mail: novikov-vi@mail.ru

Сайганов Сергей Анатольевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-8325-1937; eLibrary SPIN: 2174-6400;
e-mail: sergey.sayganov@szgmu.ru

AUTHORS' INFO

*Tatiana N. Novikova, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0003-4655-0297; eLibrary SPIN: 3401-0329;
e-mail: novikova-tn@mail.ru

Danila A. Kunshin, 6th year student,
ORCID: 0009-0003-6314-4167; eLibrary SPIN: 6104-1887;
e-mail: rabotadanilakunshin@gmail.com

Irina A. Dolinina, 5th year student;
ORCID: 0009-0005-9370-8554; e-mail: dolinina-ira@mail.ru

Lyubov S. Dyatchina, 5th year student;
ORCID: 0009-0000-7558-4555; e-mail: lyubov.dyatchina@mail.ru

Fatima I. Bitakova, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0001-6637-8266; eLibrary SPIN: 8624-7193;
e-mail: Fatima.Bitakova@szgmu.ru

Vladimir I. Novikov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-2493-6300; eLibrary SPIN: 6909-3377;
e-mail: novikov-vi@mail.ru

Sergey A. Sayganov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0001-8325-1937; eLibrary SPIN: 2174-6400;
e-mail: sergey.sayganov@szgmu.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar640825>

Радиочастотная абляция устьев легочных вен у пациентов старческого возраста с фибрилляцией предсердий

В.А. Маринин, А.В. Сотников, В.В. Степанова, М.А. Савельева, И.Л. Уразовская

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Восстановление и поддержание синусового ритма сердца является одним из важнейших аспектов ведения пациентов с фибрилляцией предсердий. Наибольшая эффективность достигается при выполнении данного вмешательства у неоморбидных пациентов молодого возраста и при пароксизмальной форме фибрилляции предсердий. Целесообразность выполнения радиочастотной абляции устьев легочных вен у больных с фибрилляцией предсердий старческого возраста на сегодняшний день остается предметом дискуссий.

Цель — изучить ближайшие и отдаленные результаты радиочастотной абляции устьев легочных вен у больных с фибрилляцией предсердий старческого возраста.

Материалы и методы. Исследуемая группа была сформирована из 88 пациентов в возрасте 75–88 лет, которым была выполнена радиочастотная абляция устьев легочных вен. Техника проведения классическая, с пункционным бедренным доступом. Анализировались такие данные, как показатели электрокардиограммы, наличие системных тромбоэмболических осложнений, функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA, субъективное состояние после вмешательства, наличие рецидивов фибрилляции предсердий, влияние исходных клинических факторов на рецидив заболевания.

Результаты. В 80 (90,9%) случаях после радиочастотной абляции устьев легочных вен за время нахождения в стационаре фибрилляция предсердий не рецидивировала. В отдаленные сроки (от 1,5 до 3,1 года) проведен поперечный наблюдательный срез у 37 пациентов. Приверженность пероральным антикоагулянтам составила 97,6%. Системных тромбоэмболических осложнений среди доступных для контакта больных зарегистрировано не было. Рецидивы фибрилляции предсердий после радиочастотной абляции устьев легочных вен беспокоили 67,6% пациентов. Основными предикторами рецидива фибрилляции предсердий у больных старческого возраста стали гипертоническая болезнь ($p=0,03$) и исходная дилатация левого предсердия ($p=0,001$). Несмотря на большую долю рецидивов, выявлено значимое снижение функционального класса хронической сердечной недостаточности после радиочастотной абляции устьев легочных вен ($p=0,009$).

Заключение. Требуется строгий отбор пациентов с фибрилляцией предсердий старше 75 лет для проведения радиочастотной абляции устьев легочных вен. Выраженная дилатация левого предсердия и неконтролируемая артериальная гипертензия является значимым ограничением для выполнения радиочастотной абляции устьев легочных вен в старческом возрасте. Методика показывает значимую эффективность в плане снижения ФК ХСН у пациентов старше 75 лет, несмотря на большую частоту рецидивов в отдаленные сроки.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; радиочастотная катетерная абляция; хирургическое лечение нарушений ритма сердца; пациенты старческого возраста.

Как цитировать

Маринин В.А., Сотников А.В., Степанова В.В., Савельева М.А., Уразовская И.Л. Радиочастотная абляция устьев легочных вен у пациентов старческого возраста с фибрилляцией предсердий // Cardiac Arrhythmias. 2024. Т. 4, № 3. С. 15–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar640825>

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar640825>

Radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia in elderly patients with atrial fibrillation

Valery A. Marinin, Artyom V. Sotnikov, Vera V. Stepanova,
Maria A. Savelyeva, Irina L. Urazovskaya

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Restoration and maintenance of sinus rhythm is one of the most important aspects of managing patients with atrial fibrillation. The greatest effectiveness is achieved when this intervention is performed in young patients without comorbidities and in patients with paroxysmal atrial fibrillation. The appropriateness of performing radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia in elderly patients with atrial fibrillation remains a subject of debate.

AIM: to study the immediate and long-term results of catheter ablation in elderly patients with AF.

MATERIALS AND METHODS: The study group consisted of 88 patients aged 75–88 years who underwent RFA of the pulmonary vein ostia. The technique used was classical, with femoral puncture access, and irrigated ablation catheter. Data analyzed included ECG parameters, incidence of systemic thromboembolic complications, functional class of chronic heart failure according to NYHA, subjective state post-procedure, occurrence of atrial fibrillation recurrences, and the impact of baseline clinical factors on disease recurrence.

RESULTS: In 80 patients (90.9%), atrial fibrillation did not recur during their hospital stay after radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia. In the long term (min 1.5, max 3.1 years), a cross-sectional observational study was conducted on 37 patients. Adherence to oral anticoagulants was 97.6%. No systemic thromboembolic events were recorded among the patients available for contact. Atrial fibrillation recurrences troubled 67.6% of patients after radiofrequency ablation. The main predictors of atrial fibrillation recurrence in elderly patients were the presence of hypertension ($p=0.03$) and baseline left atrial enlargement ($p=0.001$). Despite the high recurrence rate, there was a significant reduction in the functional class of chronic heart failure following radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia ($p=0.009$).

CONCLUSIONS: Strict selection is required for performing catheter ablation in patients with atrial fibrillation older than 75 years. Significant left atrial enlargement and uncontrolled hypertension are major limitations for performing RFA of the pulmonary vein ostia in the elderly. The procedure demonstrates significant effectiveness in terms of reducing chronic heart failure functional class in patients over 75 years old, despite the high recurrence rates in the long term.

Keywords: atrial fibrillation; radiofrequency catheter ablation; surgical treatment of cardiac rhythm disorders; elderly patients.

To cite this article

Marinin VA, Sotnikov AV, Stepanova VV, Savelyeva MA, Urazovskaya IL. Radiofrequency ablation of the pulmonary vein ostia in elderly patients with atrial fibrillation. *Cardiac Arrhythmias*. 2024;4(3):15–24. DOI <https://doi.org/10.17816/cardar640825>

Received: 30.10.2024

Accepted: 17.01.2025

Published online: 10.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Восстановление и поддержание синусового ритма сердца — один из важнейших аспектов ведения пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП). Данный аспект подразумевает не только уменьшение сопровождающей ФП симптоматики, но и устранение электрической гетерогенности миокарда, неизменно ведущей к ремоделированию камер сердца и хронической сердечной недостаточности (ХСН). Однако для достаточно большой доли пациентов, нуждающихся в восстановлении и поддержании синусового ритма, данная цель недостижима без инвазивных методик. В настоящее время одной из рекомендуемых методик при неэффективности консервативной терапии признана радиочастотная абляция (РЧА) устьев легочных вен и/или других аритмогенных очагов предсердий [1]. Метод РЧА устьев легочных вен показал высокую эффективность при пароксизмальной форме ФП и у пациентов молодого и среднего возраста [2]. Один из спорных вопросов — целесообразность проведения данного вмешательства у пациентов с длительным анамнезом другой кардиологической патологии и высокой степенью коморбидности с влиянием на состояние сердечно-сосудистой системы. Данная группа пациентов в основном представлена пациентами старческого возраста (>75 лет). Изменение нормальной структуры и фиброзирование миокарда предсердий с исходом в дилатацию камер сердца значительно ухудшает прогноз исхода РЧА устьев легочных вен, в связи с чем эффективность применения данной методики в группе пациентов старческого возраста остается предметом дискуссий [3, 4].

Цель исследования — оценить ближайшие и отдаленные результаты РЧА устьев легочных вен у больных старческого возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследуемая группа была сформирована из пациентов отделения кардиохирургии с хирургическим лечением сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции (рентгенохирургическими методами) клиники Петра Великого Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, проходивших хирургическое лечение ФП в период с 2014 по 2022 г. Исследование было определено как поперечный срез целевой группы пациентов. Критерии включения: возраст старше 75 лет, наличие симптомной ФП, не поддающейся достаточному контролю с помощью консервативных методов лечения, с показаниями к РЧА устьев легочных вен согласно рекомендациям Российского кардиологического общества «Фибрилляция и трепетания предсердий» 2020 г., прием пациентами оптимальной медикаментозной терапии (в том числе антикоагулянтов). В группу вошли 88 пациентов от 75 до 88 лет. Пациентов включали в исследуемую группу последовательно при наличии

соответствующих критериев; рандомизация не проводилась. Контрольная группа не формировалась из-за отсутствия необходимости сравнительного анализа группы пациентов старческого возраста с пациентами других возрастов ввиду низкой показательности подобных результатов. Применялись стандарты надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice). Исследование выполнялось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Все пациенты подписали информированное добровольное согласие. Антикоагулянтную терапию отменяли не более чем за 24 ч до оперативного вмешательства (последний прием — накануне вечером). Первичная РЧА устьев легочных вен потребовалась 59 (67,0%) пациентам, вторичная РЧА — 24 (27,3%), третичная — 5 (5,7%).

Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1. В исследуемой группе 52 (59,1%) пациента были женского пола, 36 (40,9%) пациентов — мужского. Среди форм ФП была представлена как пароксизмальная, так и персистирующая. Учитывалось наличие гипертонической болезни (ГБ) 2-й и 3-й стадий, хронической сердечной недостаточности (ХСН) с ФК I–III по NYHA (New York Heart Association Classification — Классификация выраженности хронической сердечной недостаточности Нью-Йоркской кардиологической ассоциации), сахарного диабета, атеросклероза периферических артерий, хронической болезни почек, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе.

Оценка риска системных тромбоэмболических осложнений (СТЭО) по шкале CHA2DS2-Vasc составила 2 балла у 5 пациентов (5,7%), 3 балла у 21 пациента (23,9%), 4 балла у 36 пациентов (40,9%), 5 баллов у 19 пациентов (21,6%), 6 баллов у 7 пациентов (7,9%). Риск кровотечений по шкале HAS-BLED у всех пациентов составлял от 1 до 2 баллов.

По данным трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ), выполненной на догоспитальном этапе, значение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) находилось в пределах 54 [51,0–58,0]%. Размер левого предсердия (ЛП) составлял 46,1±1,7 [45,57–46,70] мм, давление в легочной артерии в среднем 36,5 [30,7–39,2] мм рт. ст.

Хирургический доступ для РЧА устьев легочных вен выполнялся под местной анестезией пункционным паховым доступом. После канюляции правой бедренной вены катетеризировали коронарный синус, проводили пункцию межпредсердной перегородки; в ЛП вводили трансептальный интродьюсер «PREFACE®» (Biosence Webster Inc., Соединенные Штаты Америки, США) или «Swartz™» (St. Jude Medical, США), далее в ЛП вводили управляемый ненавигационный катетер «LASSO®» (Biosence Webster Inc., США) и орошаемый абляционный катетер «THERMOCOOL SMARTTOUCH SF» (Biosence Webster Inc., США). Сбор данных анатомических и электрофизиологических данных осуществлялся в систему 3D навигации «CARTO 3» (Biosence Webster Inc., США). С использованием магнитной навигации выполняли циркулярное антральное

Таблица 1. Краткая клиническая характеристика пациентов исследуемой группы

Категория	Абсолютное количество	Доля, %
Пароксизмальная фибрилляция предсердий	65	73,9
Персистирующая фибрилляция предсердий	23	26,1
Гипертоническая болезнь 2 и 3 стадий	76	86,4
Постинфарктный кардиосклероз	9	10,2
Хроническая сердечная недостаточность I функционального класса по NYHA	5	5,7
Хроническая сердечная недостаточность II функционального класса по NYHA	52	59,1
Хроническая сердечная недостаточность III функционального класса по NYHA	31	35,2
Сахарный диабет	18	20,4
Атеросклероз периферических артерий	7	7,9
Хроническая болезнь почек	26	29,5
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	10	11,4

воздействие на аритмогенные зоны устьев легочных вен с полной электрической изоляцией и последующей верификацией блока проведения с помощью катетера «LASSO®». Во время операции внутривенно вводился гепарина сульфат от 6000 до 10 000 ЕД с последующей нейтрализацией протаминам сульфатом по окончании процедуры. Интраоперационный мониторинг включал в себя одновременный контроль данных флюороскопии и 12-канального мониторинга ЭКГ.

Процедура была дополнена вмешательством в ПП в виде РЧА катетером трикуспидального перешейка с аналогичной хирургической оснащённостью 17 пациентам с сопутствующим трепетанием предсердий. Дополнительно проведена радиочастотная модификация атрио-вентрикулярного соединения 1 пациенту. По окончании процедуры на место пункции была наложена давящая повязка, затем пациента перевели под наблюдение в отделение реанимации и интенсивной терапии.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием набора инструментов описательной и аналитической статистики, реализованного в программе «SPSS Statistics v. 28» (IBM, США). Для проверки нормальности распределения использовались критерии Колмогорова–Смирнова и Лиллиефорса. С учетом распределения для представления центральных тенденций были использованы среднее арифметическое значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$) с указанием 95% доверительного интервала (ДИ) для нормального распределения и медиана (Me) с указанием интерквартильного интервала (ИКИ) для ненормального распределения (в квадратных скобках). Анализ влияния факторов проводился с использованием теста Пирсона χ^2 . Сравнение групп по количественным показателям исполнялось с применением t -теста Стьюдента или сравнительного анализа Манна–Уитни в зависимости от распределения. Сравнительный анализ зависимых групп проводился с использованием

теста Уилкоксона. Статистические гипотезы подтверждались значениями $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя продолжительность оперативного вмешательства по поводу ФП составила $128,16 \pm 41,1$ [114,12–141,9] мин. К концу операции у 83 (94,3%) больных, по данным мониторинга ЭКГ, верифицирован синусовый ритм, в 36 (40,9%) случаях для восстановления синусового ритма потребовалась интраоперационная кардиоверсия. Интраоперационные осложнения развились у 4 больных: тампонада сердца у 2 (2,3%) и ОНМК у 2 (2,3%). Госпитальной летальности не было.

Ранний рецидив ФП на госпитальном периоде был зарегистрирован у 8 (9,1%) больных. У остальных 80 (90,9%) пациентов в госпитальный период ФП не рецидивировала.

Основные показатели ЭКГ в раннем госпитальном послеоперационном периоде после РЧА устьев легочных вен находились в пределах нормальных значений (табл. 2). Однако отмечена тенденция к увеличению продолжительности интервала PQ , у большей части пациентов этот показатель приближался к верхней границе нормы.

Послеоперационный период занимал 2–4 дня, после выписки больные направлялись на амбулаторное наблюдение.

В отдаленные сроки наблюдения проведен поперечный обсервационный срез, для контакта были доступны 37 пациентов. Средний срок наблюдения после РЧА устьев легочных вен составил 2,3 года (от 1,5 до 3,1 года). По клиническим характеристикам пациенты, доступные контакту в отдаленные сроки после РЧА, значительно не отличались от исходной выборки. Для анализа результатов использовались данные динамического наблюдения, полученные при амбулаторном обследовании (ЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ, трансторакальная ЭхоКГ, оценка

Таблица 2. Результаты электрокардиограммы в раннем госпитальном послеоперационном периоде после проведения радиочастотной абляции устьев легочных вен

Показатели	Me ($M \pm SD$)	95% ДИ / ИКИ
Частота сердечных сокращений, уд/мин (Me)	72,0	61,0–79,0
Интервал RR, с ($M \pm SD$)	0,9 \pm 0,2	0,8–0,9
Интервал PQ, мс (Me)	175	150–200
Интервал QRS, мс (Me)	90	90–100
Интервал QRST, мс ($M \pm SD$)	398 \pm 36	385–411
Интервал QT корригир, мс ($M \pm SD$)	42 \pm 44	411–442

Примечание: ДИ — доверительный интервал; ИКИ — интерквартильный интервал.

показателей коагулограммы), и «показатели исходов, сообщаемые пациентами», как регламентируют Клинические рекомендации Европейского общества кардиологов (European Society of Cardiology, ESC) по лечению больных с ФП [5]. Данные оставшихся пациентов были утрачены в связи с потерей контакта с пациентами, получающими лечение не по месту жительства, а в федеральном центре; не исключены и летальные исходы. Однако дизайн исследования носил характер поперечного среза, поэтому 100% охват пациентов в отдаленные сроки не ожидался. Кроме того, целевой исследуемой группой были выбраны пациенты старческого возраста, средний возраст которых уже превышает средний возраст умерших в Российской Федерации (по данным официальной статистики, в 2023 г. средний возраст умерших составил 74 года).

По результатам длительного наблюдения у доступных контакту пациентов СТЭО не было зарегистрировано. Приверженность лекарственной терапии в отдаленные сроки была крайне высокой (97,6% пациентов). Основной группой препаратов стали пероральные антикоагулянты (ПОАК): апиксабан у 17 (45,9%) больных, ривароксабан у 14 (37,8%), дабигатрана этексилат у 3 (8,1%). Также 1 (2,7%) пациент принимал варфарин, 2 (5,4%) пациентов — ацетилсалициловую кислоту (рис. 1).

Антиаритмическую терапию получали 25 (67,6%) больных, не назначались антиаритмические препараты 12 (32,4%) пациентам. Антиаритмическая терапия в форме препаратов I класса была назначена 2 (5,4%) пациентам, II класса — 10 (27,0%), III класса — 8 (21,6%), IV класса — 5 (13,5%), комбинация препаратов — 3 (8,1%). Сердечные гликозиды не принимал ни один пациент. Остальные группы препаратов включали гипотензивную терапию у 32 (86,5%) наблюдаемых, в том числе мочегонные в 11 (29,7%) случаях.

По ФК ХСН по NYHA после проведенной РЧА устьев легочных вен пациенты распределились следующим образом: I ФК наблюдался у 8 (21,6%), II ФК — у 21 (56,8%), III ФК — у 8 (21,6%) пациентов. Пациентов IV ФК ХСН среди пациентов исследуемой группы, доступных контакту в отдаленном периоде, не было.

В отдаленном периоде после проведенной РЧА устьев легочных вен, по сравнению с исходными значениями, выявлена значимая положительная динамика ФК ХСН. Хотя медианное значение ФК ХСН обоих периодов равнялось 2, значения ИКИ были распределены со значимой разницей: если исходное значение ФК ХСН при госпитализации составляло 2 [1,8; 2,8], то в отдаленном периоде этот показатель значимо уменьшился и составил 2 [1,2; 2,0], $p=0,009$.

Субъективная оценка пациентами своего состояния соответствовала критериям оценки тяжести проявлений ФП по классификации Европейской ассоциации сердечного ритма (EHRA score): 19 (51,3%) человек отметили улучшение качества жизни и переносимости физических нагрузок после вмешательства, 7 (18,9%) не отметили изменений в состоянии, 11 (29,7%) оценили результат проведенного РЧА как отрицательный.

Ухудшение общего состояния в виде снижения толерантности к физическим нагрузкам отметили 29,7% пациентов. Дальнейший анализ этой группы пациентов показал, что неблагоприятный результат в отдаленные сроки после РЧА устьев легочных вен не зависел от возраста ($p=0,971$) (см. рис. 1).

Основное значение в ухудшении состояния в отдаленные сроки сыграл рецидив ФП. Приступы тахисистолии, несмотря на принимаемые антиаритмические препараты, существенно ухудшали качество жизни и удовлетворенность результатом лечения. У больных, чье состояние ухудшилось в отдаленные сроки после РЧА устьев легочных вен, частота рецидивов ФП была значимо выше ($p=0,007$) (рис. 2).

Всего рецидивы ФП после РЧА устьев легочных вен среди доступных контакту пациентов отмечались в 67,6% случаев. Несмотря на рецидивы ФП, не все больные оценили результат лечения как отрицательный. Сопоставляя количество пациентов с рецидивом ФП и количество пациентов, отрицательно оценивших результаты проведенного лечения (29,7%), можно сделать вывод, что при рецидиве ФП после РЧА устьев легочных вен почти в половине наблюдений (53,8%) снижения качества жизни и толерантности к физическим нагрузкам не наступило.

Отсутствие рецидивов ФП в отдаленные сроки отметили только 12 (32,4%) пациентов. На отсутствие рецидивов ФП характер принимаемой антиаритмической терапии не повлиял. Уровень значимости между отсутствием рецидива ФП в отдаленные сроки и принимаемым классом антиаритмических препаратов составил для препаратов I класса $p=1,0$, II класса $p=0,445$, III класса $p=1,0$, IV класса $p=1,0$, а при отсутствии терапии $p=0,146$. На отсутствие рецидивов не оказала большого влияния исходная форма ФП, $p=0,240$ (рис. 3).

Обнаружена взаимосвязь рецидива ФП в отдаленные сроки после РЧА устьев легочных вен с наличием у пациента ГБ. У больных с ГБ рецидивы ФП встречались значительно чаще ($p=0,030$) (рис. 4).

Наличие ГБ нашло отражение в результатах ЭКГ. По данным послеоперационной ЭКГ, у больных с ГБ обнаружена тенденция к большей продолжительности интервала PQ: 185 ± 35 мс против 140 ± 8 мс у больных без ГБ ($p=0,017$).

При изучении других факторов, оказавших влияние на рецидив ФП в отдаленные сроки после КА, была получена также прямая взаимосвязь рецидива с исходным размером ЛП. У больных с рецидивом ФП исходный размер ЛП, по данным трансрадикальной ЭхоКГ, был значительно больше: $47 [46,0-48,0]$ мм против $44,5 [44,0-45,3]$ мм, $p=0,001$ (рис. 5).

Таким образом, в первую очередь риск рецидива ФП был повышен у больных с ГБ и/или дилатацией ЛП.

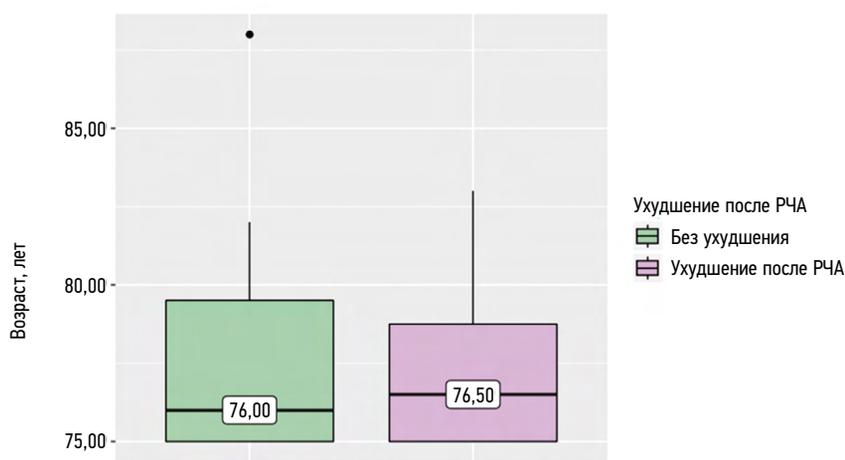


Рис. 1. Анализ влияния возраста на ухудшение состояния в отдаленные сроки после проведенной радиочастотной абляции (РЧА) устьев легочных вен ($p=0,971$). На диаграммах размаха в середине «ящика» указано медианное значение, размеры «ящика» соответствуют интерквартильному интервалу, «усы» — максимальный разброс значений.

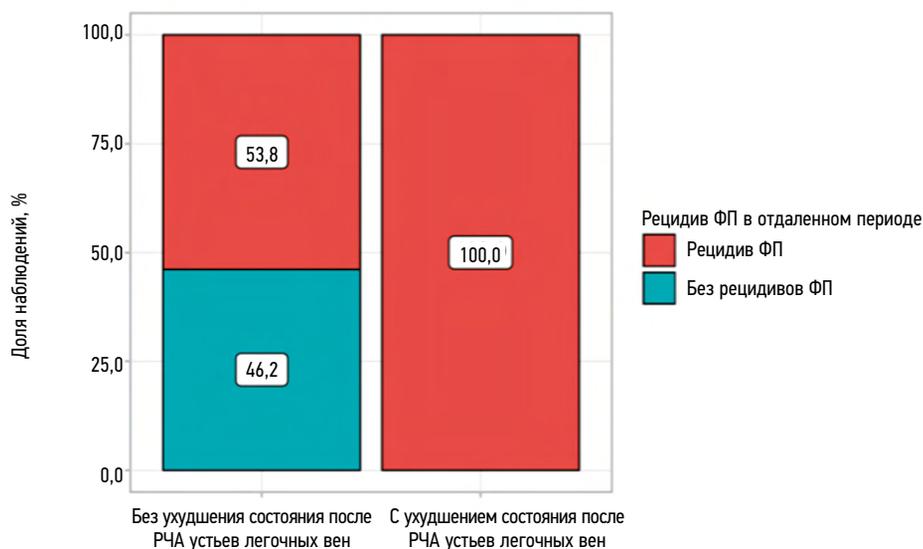


Рис. 2. Взаимосвязь между ухудшением в отдаленные сроки после проведенной радиочастотной абляции (РЧА) устьев легочных вен и рецидивом фибрилляции предсердий (ФП) в исследуемой группе пациентов, $p=0,007$.

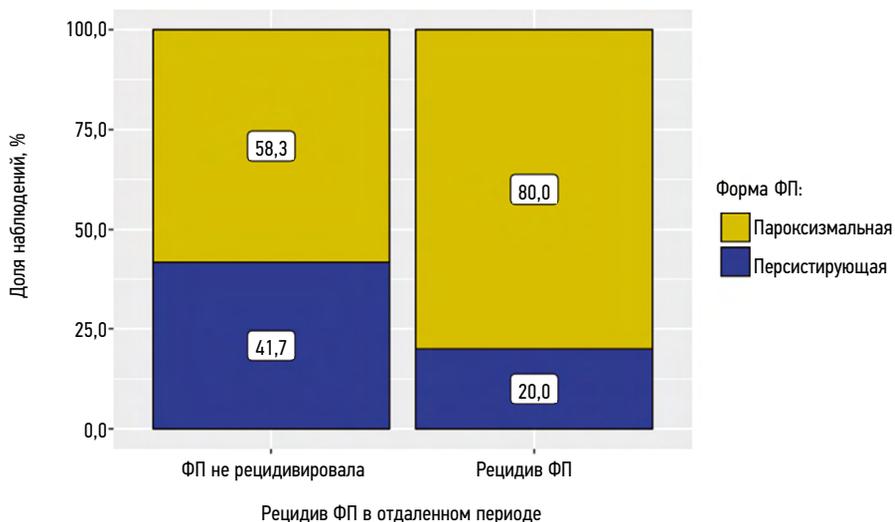


Рис. 3. Рецидив фибрилляции предсердий (ФП) у пациентов исследуемой группы в отдаленные сроки наблюдения после радиочастотной абляции устьев легочных вен в зависимости от исходной формы фибрилляции предсердий, $p=0,24$.

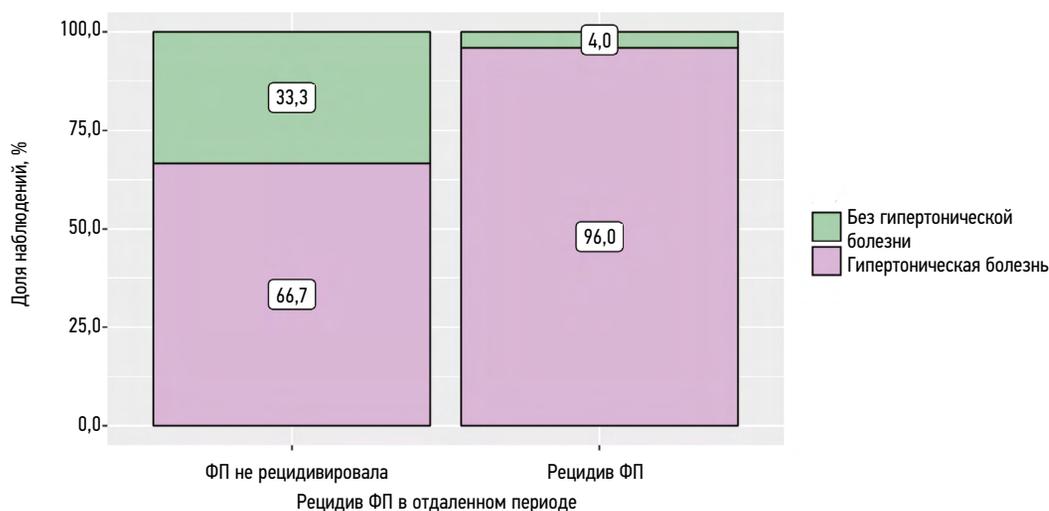


Рис. 4. Рецидив фибрилляции предсердий у пациентов исследуемой группы в отдаленные сроки после радиочастотной абляции устьев легочных вен в зависимости от наличия гипертонической болезни, $p=0,030$.

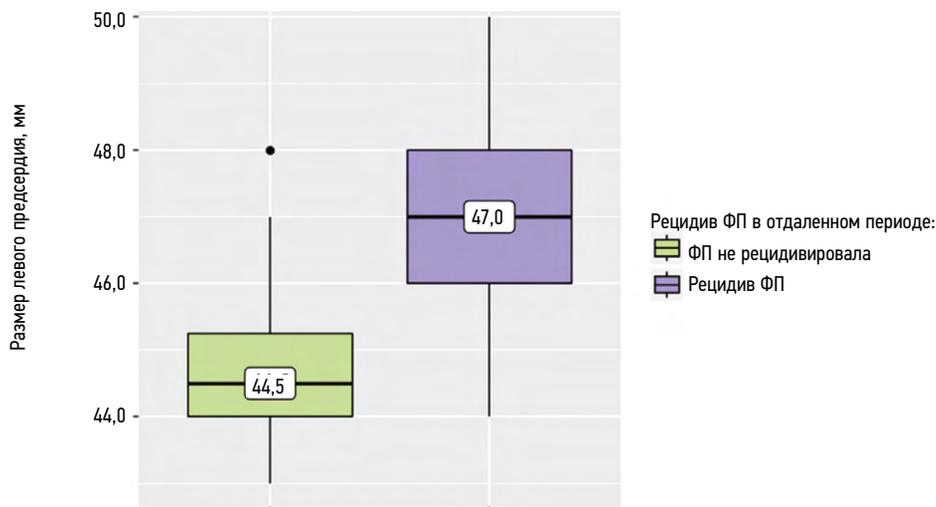


Рис. 5. Размеры левого предсердия по данным эхокардиографии у больных с рецидивом фибрилляции предсердий и без рецидива фибрилляции предсердий, $p=0,001$. На диаграммах размаха в середине «ящика» указано медианное значение, размеры «ящика» соответствуют интерквартильному интервалу, «усы» — максимальному разбросу значений.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным регистра EORP-AF (The EURObservational Research Programme – Atrial Fibrillation), охватывающего 70 центров из 9 стран, 33,7% пациентов с ФП составляют пациенты в возрасте старше 75 лет [6]. Было показано, что ФП в группе пациентов старческого возраста представляет собой фактор, значительно снижающий не только качество жизни, но и выживаемость [4,6]. Смертность среди пациентов старше 75 лет с ФП составляла 11,5% против 3,7% пациентов с ФП моложе 75 лет. Также отмечается более частое развитие осложнений в течение 1 года наблюдения после оперативного вмешательства: регистрируются ОНМК и транзисторная ишемическая атака, СТЭО (13,6% у пациентов старше 75 лет с ФП против 4,9% пациентов с ФП моложе 75 лет).

Нами были отмечены лишь интраоперационные осложнения у 4 пациентов (ОНМК и тампонада сердца), которые обусловлены техническими и клиническими трудностями проведения хирургического лечения у конкретных пациентов. Антитромботическая терапия в нашем исследовании была оптимально подобрана по возрасту, массе тела, сопутствующим заболеваниям, однако дозы препаратов, которые могут быть использованы в отношении отдельных лиц (с учетом всех вышеперечисленных факторов), не всегда являются целевыми для профилактики СТЭО у пациентов старческого возраста. По данным исследований [7], у пациентов старческого возраста с ФП с оптимально возможной профилактикой СТЭО частота ОНМК по ишемическому типу составляет 11,9%.

Основное влияние на рецидив ФП оказали наличие у пациента ГБ и размеры ЛП. Вклад этих двух предикторов в рецидив ФП не случаен. Одной из основных причин дилатации ЛП у больных с ГБ является хроническая перегрузка предсердия давлением на фоне повышенной постнагрузки на ЛЖ. По данным литературы [8–10], исходное расширение полости ЛП является одним из основных предикторов рецидива после РЧА устьев легочных вен. В исследованиях [11] было показано, что при дилатации ЛП риск рецидива ФП после РЧА устьев легочных вен может возрастать до 5 раз. Таким образом, целесообразность выполнения РЧА устьев легочных вен у больных с дилатацией ЛП вызывает сомнения. Отметим следующую тенденцию: если после проведенной РЧА устьев легочных вен у пациента не достигнуты целевые значения артериального давления и сохраняется артериальная гипертония, риск рецидива ФП значительно увеличивается.

Хотя среднее значение интервала *PQ* у больных после РЧА устьев легочных вен находилось в пределах нормальных значений, была выявлена тенденция к его увеличению у больных с ГБ. Это свидетельствовало об относительном замедлении проведения возбуждения по предсердиям и атриовентрикулярному соединению. Одной из причин для этого могло стать увеличение полости обоих предсердий. Относительное увеличение

интервала *PR* (в англоязычной литературе вместо интервала *PQ* чаще анализируется интервал *PR*) в общей популяции коррелирует с выраженностью ремоделирования предсердий и является одним из независимых предикторов развития в будущем ФП [12]. Кроме того, увеличение интервала *PR* более 200 мс значимо коррелирует с размером ЛП и индексом объема ЛП. Также имеются данные о том, что после РЧА устьев легочных вен частота рецидивов ФП у больных с интервалом *PR* более 200 мс повышается почти в 2 раза [13].

Высокая частота рецидивов ФП после РЧА устьев легочных вен остается до сих пор не до конца решенной проблемой современной клинической электрофизиологии. Так, результаты многоцентрового исследования FREEZE [10, 11] показали, что частота рецидивов ФП после катетерной абляции составляет в среднем 30–50% в течение 1-го года. При этом вид использованной энергии (радиочастотная или криоабляция) значимых отличий в плане уменьшения рецидивов не показал [14]. Принято считать, что при повторных РЧА устьев легочных вен эффективность с каждой процедурой повышается, однако мы не нашли подтверждения этому факту. Согласно полученным в настоящем исследовании результатам, количество проведенных больным старческого возраста РЧА устьев легочных вен не повлияло на частоту рецидивов в отдаленные сроки наблюдения.

Учитывая высокую частоту рецидивов, в том числе бессимптомных, метод РЧА устьев легочных вен нельзя рассматривать как метод более надежной профилактики СТЭО, чем стратегия контроля частоты сердечных сокращений (ЧСС). В частности, было показано [15, 16], что при выборе стратегии «ритм-контроль» значимого отличия в показателях выживаемости и снижения частоты СТЭО у больных с ФП по сравнению со стратегией «контроль ЧСС» в отдаленные сроки наблюдения найдено не было. Последним наиболее крупным в этом направлении стало рандомизированное исследование SABANA Trial [17], включавшее 126 медицинских центров в 10 странах. Пациенты с ФП были разделены на группу контроля ритма и группу контроля ЧСС. На фоне назначенной антитромботической терапии частота инвалидизирующего ОНМК за 4 года между группами значимо не отличалась и составила 0,3% в группе контроля ритма и 0,6% в группе контроля ЧСС. СТЭО других артериальных бассейнов в обеих группах не встречалось.

За время наблюдения после РЧА устьев легочных вен среди доступных контакту пациентов в настоящем исследовании госпитализаций по поводу СТЭО любой локализации не было. Однако нельзя не обратить внимание на факт высокой приверженности антикоагулянтной терапии среди исследуемых пациентов (97,6%). Этот показатель значительно превышал ожидаемую приверженность лечению антикоагулянтами пациентов с ФП в отдаленные сроки по данным отечественных и зарубежных источников [18, 19].

Несмотря на сомнительную эффективность в плане предупреждения СТЭО у больных с ФП в отдаленные

сроки, метод РЧА устьев легочных вен продемонстрировал снижение ФК ХСН в настоящем исследовании. После РЧА устьев легочных вен среднее значение этого показателя у больных снизилось с $2,3 \pm 0,6$ до $2,0 \pm 0,7$, $p=0,009$. Способность РЧА устьев легочных вен улучшить переносимость физических нагрузок у больных с ФП, осложненной ХСН, несмотря на высокую частоту рецидивов, нашла подтверждение в литературных источниках. Углубленный анализ результатов исследования SABANA Trial (2021) [20] показал, что у пациентов с ФП и исходным ФК ХСН более II отдаленная выживаемость и качество жизни после проведенной РЧА устьев легочных вен значимо выше по сравнению с больными с ФП на консервативном лечении.

Нельзя не упомянуть об ограничениях проведенного нами изучения отдаленных результатов РЧА устьев легочных вен. К сожалению, установить контакт с 51 (57,9%) пациентом в отдаленном периоде было невозможно, их судьба осталась неизвестной. Немалую роль в этом сыграл тот факт, что большинство из пациентов старше 75 лет, включенных в анализ, проживают в регионах. Исходно жители Санкт-Петербурга составили только 53,4% (47 чел.) от общего числа пациентов. Другие регионы Российской Федерации были представлены следующими областями: Республика Карелия — 17 (19,3%), Вологодская область — 8 (9,1%), Ленинградская область — 6 (6,8%), Новгородская область — 2 (2,3%), Псковская область — 2 (2,3%), Тульская область — 2 (2,3%), Кировская область — 1 (1,1%), Ростовская область — 1 (1,1%), Ставропольский край — 1 (1,1%), Тверская область — 1 (1,1%). Практика показывает, что контакт с пациентами, проживающими в отдаленных регионах, зачастую затруднен. Однако основной поперечный срез был запланирован для анализа госпитальной летальности и послеоперационных осложнений, полученные результаты лишь свидетельствуют о том, что необходима дальнейшая работа с данным профилем пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, учитывая низкую частоту послеоперационных осложнений и отсутствие госпитальной летальности, можно говорить о том, что метод РЧА устьев легочных вен относительно безопасен даже в старческом возрасте и при наличии распространенной сопутствующей патологии. Однако для минимизации рецидивов ФП и связанной с ними неудовлетворенности пациентов лечением, в этой возрастной категории требуется строгий отбор на оперативное лечение. Показанием для РЧА устьев легочных вен у больных с ФП старческого возраста является высокий ФК ХСН или высокие баллы EHRA, несмотря на прием оптимально подобранной медикаментозной терапии. Ограничением к РЧА устьев легочных вен в старческом возрасте является выраженная дилатация ЛП и неконтролируемая артериальная гипертензия. При наличии строгого отбора пациентов для РЧА устьев легочных вен ФП имеется высокий потенциал к снижению

ФК ХСН, что может положительно повлиять на отдаленную выживаемость.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. В.А. Маринин — концепция и дизайн исследования, проведение практической части исследования, сбор данных; А.В. Сотников — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, написание текста; В.В. Степанова — проведение практической части исследования, сбор материалов; М.А. Савельева — написание текста, анализ полученных данных; И.Л. Уразовская — анализ полученных данных, обзор литературы. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Этическая экспертиза. Все пациенты подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Одобрение этического комитета на проведение исследования не получали в связи с отсутствием дополнительных вмешательств в отношении пациентов, помимо необходимых в рамках плана лечения в соответствии с клиническими рекомендациями.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Author's contribution. V.A. Marinin, concept and design of the study, conducting the practical part of the study, collecting data; A.V. Sotnikov, concept and design of the study, collection and processing of materials, writing the text; V.V. Stepanova, conducting the practical part of the study, collecting materials; M.A. Savelyeva, writing the text, analyzing the data obtained; I.L. Urazovskaya, analysis of the data obtained, literature review. Thereby, all authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research, and preparation of the article, as well as read and approved the final version before its publication).

Ethics approval. All patients signed an informed voluntary consent to participate in the study. The approval of the ethics committee for the study was not received due to the lack of additional interventions for patients other than those required under the treatment plan in accordance with clinical recommendations.

Competing interests. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Arakelyan MG, Bockeria LA, Vasilieva EYu, et al. 2020 Clinical guidelines for atrial fibrillation and atrial flutter. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(7):190–260. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4594 EDN: FUZAAD
2. Revishvili ASH, Rzaev FG, Dzhordzhikiya TR, et al. Atrial fibrillation in young patients. *Annals of Arrhythmology*. 2007;4(3):22–28. (In Russ.) EDN: KAMJWL
3. Elesin DA, Romanov AB, Turov AN, et al. Radiofrequency ablation of paroxysmal and prolonged persistent atrial fibrillation: one-year follow-up with the use of continuous subcutaneous monitoring. *Journal of Arrhythmology*. 2011;(63):5–11. EDN: RRQEDH
4. Fedorova MH, Chapurnyh AV, Nizhnichenko VB, et al. Efficiency and safety of radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation in elderly patients. *Journal of Clinical Practice*. 2017;(2(30)):34–41. doi: 10.17816/clinpract8234-41 EDN: YLYKMC
5. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 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. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4701 EDN: NNLETB
6. Aripova NR, Abdullaeva AA, Zlobina PD, et al. Pathogenesis, predictors and prognostic scales for assessing the risk of recurrence of atrial fibrillation after catheter treatment: a literature review. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2023;38(4):55–60. doi: 10.29001/2073-8552-2023-38-4-55-60
7. Revishvili ASH, Nardaya ShG, Rzaev FG, et al. Electrophysiological and clinical predictors of effectiveness of radiofrequency ablation in the pulmonary veins and left atrium in patients with persistent form of atrial fibrillation. *Annals of Arrhythmology*. 2014;11(1):46–53. doi: 10.15275/annaritmol.2014.1.6 EDN: QQYQGP
8. D'Ascenzo F, Corleto A, Biondi-Zoccai G, et al. Which are the most reliable predictors of recurrence of atrial fibrillation after transcatheter ablation? A meta-analysis. *International Journal of Cardiology*. 2013;167(5):1984–1989. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.05.008
9. Kornej J, Hindricks G, Shoemaker MB, et al. The APPLE score: a novel and simple score for the prediction of rhythm outcomes after catheter ablation of atrial fibrillation. *Clinical Research in Cardiology*. 2015;104(10):871–876. doi: 10.1007/s00392-015-0856-x EDN: WCYZOK
10. Cheng M, Lu X, Huang J, et al. Electrocardiographic PR prolongation and atrial fibrillation risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2015;26(1):36–41. doi: 10.1111/jce.12539
11. Park J, Kim TH, Lee JS, et al. Prolonged PR interval predicts clinical recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation. *Journal of the American Heart Association*. 2014;3(5):e001277. doi: 10.1161/JAHA.114.001277
12. Hoffmann E, Straube F, Wegscheider K, et al. Outcomes of cryoballoon or radiofrequency ablation in symptomatic paroxysmal or persistent atrial fibrillation. *Europace*. 2019;21(9):1313–1324. doi: 10.1093/europace/euz155 EDN: RCDWFG
13. Al-Khatib SM, Allen LaPointe NM, Chatterjee R, et al. Rate- and rhythm-control therapies in patients with atrial fibrillation: a systematic review. *Ann Intern Med*. 2014;160(11):760–773. doi: 10.7326/M13-1467
14. Chatterjee S, Sardar P, Lichstein E, et al. Pharmacologic rate versus rhythm-control strategies in atrial fibrillation: an updated comprehensive review and meta-analysis. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2013;36(1):122–133. doi: 10.1111/j.1540-8159.2012.03513.x
15. Packer DL, Mark DB, Robb RA, et al. Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy on mortality, stroke, bleeding, and cardiac arrest among patients with atrial fibrillation: the CABANA randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(13):1261–1274. doi: 10.1001/jama.2019.0693 EDN: MQXJXB
16. Lukina YuV, Kutishenko NP, Tolpygina SN, et al. Main factors of adherence to new oral anticoagulants and its dynamics in outpatients with nonvalvular atrial fibrillation: results of the ANTEY study. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(5):2680. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2680 EDN: TUKQLM
17. Garkina SV, Vavilova TV, Lebedev DS, et al. Compliance and adherence to oral anticoagulation therapy in elderly patients with atrial fibrillation in the era of direct oral anticoagulants. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2016;13(9):807–810. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2016.09.010 EDN: WXVYMR
18. Packer DL, Piccini JP, Monahan KH, et al. Ablation versus drug therapy for atrial fibrillation in heart failure: results from the CABANA Trial. *Circulation*. 2021;143(14):1377–1390. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050991 EDN: FMSQXX

ОБ АВТОРАХ

*Савельева Мария Анатольевна, клинический ординатор 1 года, ORCID: 0009-0008-5667-115X; eLibrary SPIN: 9935-5416; e-mail: savelyeva.mariaanat@yandex.ru

Маринин Валерий Алексеевич, д-р мед. наук; ORCID: 0000-0002-8141-5149; eLibrary SPIN: 3681-6714; e-mail: Valerii.Marinin@szgmu.ru

Сотников Артем Владимирович, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-1831-7025; eLibrary SPIN: 4033-1083; e-mail: artem.sotnikov@szgmu.ru

Степанова Вера Владимировна, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-2540-6544; eLibrary SPIN: 9710-3406; e-mail: veragrokhotova@mail.ru

Уразовская Ирина Леонидовна, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-4165-4599; eLibrary SPIN: 9263-4316; e-mail: doc.urazovskaya@gmail.com

AUTHORS' INFO

*Maria A. Savelyeva, clinical resident of the 1st year; ORCID: 0009-0008-5667-115X; eLibrary SPIN: 9935-5416; e-mail: savelyeva.mariaanat@yandex.ru

Valery A. Marinin, MD, Dr. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0002-8141-5149; eLibrary SPIN: 3681-6714; e-mail: Valerii.Marinin@szgmu.ru

Artyom V. Sotnikov, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0003-1831-7025; eLibrary SPIN: 4033-1083; e-mail: artem.sotnikov@szgmu.ru

Vera V. Stepanova, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0003-2540-6544; eLibrary SPIN: 9710-3406; e-mail: veragrokhotova@mail.ru

Irina L. Urazovskaya, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0003-4165-4599; eLibrary SPIN: 9263-4316; e-mail: doc.urazovskaya@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643248>

Аритмические проявления кардиоламинопатии (клинические наблюдения)

С.М. Комиссарова¹, Н.М. Ринейская¹, Н.Н. Чакова², А.Ю. Дубовик¹, С.С. Ниязова², Т.В. Севрук¹¹ Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Республика Беларусь;² Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Представлены клинические наблюдения двух пациентов с кардиоламинопатией, обусловленной мутациями в гене *LMNA*, ранними проявлениями которой были наджелудочковые, желудочковые нарушения ритма и проводимости при отсутствии структурных изменений в сердце. Показана эволюция нарушений ритма и проводимости за период наблюдения, склонность носителей мутаций в гене *LMNA* к развитию злокачественных желудочковых тахикардий и нарушений проводимости с высоким риском внезапной сердечной смерти. Также приведены основные положения европейских и американских экспертов относительно концепции выделения ламиновых фенотипов для обязательного молекулярно-генетического тестирования, так как носители мутаций *LMNA* ассоциированы с плохим прогнозом. Полученные данные подтверждают важность проведения молекулярно-генетического исследования методом высокопроизводительного секвенирования генов, ассоциированных с наследственными нарушениями ритма, включая ген *LMNA*, при наличии таких клинических признаков, как синкопальные состояния, нарушения проводимости (атриовентрикулярные блокады, дисфункция синусового узла), суправентрикулярные и желудочковые тахикардии в сочетании с семейным анамнезом даже при отсутствии структурных нарушений миокарда, для верификации диагноза кардиоламинопатии и определения стратегии лечения. Своевременное проведение молекулярно-генетического тестирования позволяет определить оптимальную тактику лечения и необходимость профилактической имплантации кардиовертера-дефибриллятора.

Ключевые слова: ламинопатия; ген *LMNA*; внезапная сердечная смерть; наджелудочковые и желудочковые тахикардии; нарушения проводимости.

Как цитировать

Комиссарова С.М., Ринейская Н.М., Чакова Н.Н., Дубовик А.Ю., Ниязова С.С., Севрук Т.В. Аритмические проявления кардиоламинопатии (клинические наблюдения) // Cardiac Arrhythmias. 2024. Т. 4, № 3. С. 25–34. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643248>

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643248>

Arrhythmic phenotypes of cardiac laminopathies: a case series

Svetlana M. Komissarova¹, Nadiia M. Rineiska¹, Natalya N. Chakova², Anastasia Yu. Dubovik¹, Svetlana S. Niyazova², Tatiana V. Sevruk¹

¹ Republican Scientific and Practical Centre «Cardiology», Minsk, Republic of Belarus;

² Institute of Genetics and Cytology of Belarus National Academy of Sciences, Minsk, Republic of Belarus

ABSTRACT

This article conveys clinical cases of patients with cardiac laminopathy caused by mutations in the *LMNA* gene, the early manifestations of which were supraventricular, ventricular tachyarrhythmias and conduction disorders in the absence of myocardial structural changes. Moreover, it is shown the evolution of rhythm and conduction disturbances during the follow-up period, as well as the tendency of mutation carriers in the *LMNA* gene to develop life-threatening ventricular tachyarrhythmias and conduction disorders with a high risk of sudden cardiac death. Furthermore, herein are provided key recommendations of European and American experts regarding the concept of distinguishing laminopathies for mandatory molecular genetic testing, since carriers of *LMNA* mutations are associated with a poor prognosis. The data obtained confirm the importance of conducting a molecular genetic study using high-throughput sequencing of genes associated with hereditary rhythm disorders, including the *LMNA* gene, in the presence of clinical manifestations such as syncope, conduction disorders (atrioventricular block, sinus node dysfunction), supraventricular and ventricular tachyarrhythmias in combination with a family history, notably in the absence of structural heart diseases. Timely molecular genetic testing may facilitate the appropriate treatment including a cardioverter-defibrillator implantation.

Keywords: laminopathy; LMNA gene; sudden cardiac death; supraventricular and ventricular tachyarrhythmias; conduction disorders.

To cite this article

Komissarova SM, Rineiska NM, Chakova NN, Dubovik AYu, Niyazova SS, Sevruk TV. Arrhythmic phenotypes of cardiac laminopathies: a case series. *Cardiac Arrhythmias*. 2024;4(3):25–34. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643248>

Received: 20.12.2024

Accepted: 12.03.2025

Published online: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Ламинопатии представляют собой группу наследственных болезней, вызванных мутациями в гене ламина (*LMNA*), который кодирует белки оболочки ламина 2 типов — А и С. Ламинопатии характеризуются высокой фенотипической гетерогенностью, включая заболевания сердца, нейромышечные болезни, метаболические нарушения [1]. На сегодняшний день описаны в общей сложности 498 мутаций *LMNA*, связанных с более чем 15 различными фенотипами [2].

Спектр поражений сердца варьирует от наджелудочковой тахикардии и/или нарушений проводимости до дилатационной кардиомиопатии (ДКМП) и желудочковой тахиаритмии [3]. Клиническое течение кардиоламинопатий характеризуется высокой частотой аритмических событий, таких как внезапная сердечная смерть (ВСС), злокачественная желудочковая тахикардия (ЖТ), выраженная брадикардия, высокая степень атриовентрикулярной (АВ) блокады даже при наличии незначительной дисфункции левого желудочка (ЛЖ) [4]. Следует отметить, что электрическая дисфункция предшествует структурным нарушениям сердца, согласно опубликованным данным, от нескольких лет до более чем десятилетия [2, 5].

В типичной форме «электрическая» болезнь проявляется легкими аритмиями до или в течение третьего десятилетия жизни. Сообщается, что после 30 лет у 92% пациентов с мутациями в гене *LMNA* наблюдаются аритмии, включая АВ блокаду I степени, частая желудочковая экстрасистолия (ЖЭС) или неустойчивые пароксизмы ЖТ [6]. С возрастом обычно развиваются АВ блокада II или III степени, что может привести к ВСС [7]. В целом, 44% пациентов старше 30 лет в конечном итоге нуждаются в имплантации кардиостимулятора по причине брадиаритмий [6].

Наджелудочковые тахиаритмии, включая фибрилляцию предсердий (ФП), трепетание предсердий (ТП) и очаговую предсердную тахикардию, возникают как проявление заболевания предсердий. В частности, было показано, что ФП прогрессирует от пароксизмальной к персистирующей или постоянной форме (45%) и связана с высокой частотой тромбоэмболических осложнений (10% за 7 лет) [2].

Желудочковые аритмии, включая остановку сердца, ЖТ и фибрилляцию желудочков (ФЖ), представляют собой типичные проявления ламинопатий [5, 8]. Однако нередко опасные для жизни аритмии появляются в качестве первого клинического проявления, поскольку их возникновению обычно предшествуют нежизнеугрожающие аритмии или легкие структурные заболевания сердца [9]. Частота ВСС при кардиоламинопатиях значительно выше, чем терминальная стадия хронической сердечной недостаточности (СН), так как ВСС встречается по меньшей мере в 4 раза чаще, чем смерть от СН, и в 50% случаев это происходит до стадии симптоматического структурного

заболевания сердца [5]. Впоследствии единственным надежным методом профилактики ВСС является имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор (ИКД) [6].

Хотя клинические проявления мутаций в гене *LMNA* были подробно описаны большей частью у пациентов с дилатационным фенотипом (ДКМП), ранние проявления кардиоламинопатии, развитие аритмических событий и естественное течение заболевания вызывают большой интерес в клинической практике.

Цель исследования — оценить ранние аритмические проявления у пациентов с кардиоламинопатией при отсутствии структурных изменений в сердце на примере клинических наблюдений.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 1

Пациентка К., 23 года, госпитализирована в кардиологическое отделение РНПЦ «Кардиология» в январе 2024 г. с жалобами на частые эпизоды сердцебиения, сопровождающиеся головокружением, периодические перебои в работе сердца, одышку при высокоинтенсивных физических нагрузках и при подъеме по лестнице выше 3-го этажа. Из анамнеза: со слов пациентки, до 6 лет беспокоили кратковременные потери сознания с посинением носогубного треугольника, наблюдалась у неврологов, с 6 лет потери сознания прекратились. Неврологическое обследование не выявило отклонений. В семейном анамнезе не было обмороков или случаев ВСС. Нарушения ритма отмечает с 2018 г. (табл. 1). В том же году пациентке выполнено чреспищеводное электрофизиологическое исследование, при котором спровоцирована нерегулярная тахикардия с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 130–180/мин и эктопическим зубцом *P* с разными интервалами сцепления, мигрирующим по отношению к желудочковому комплексу. В 2019 году выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца, фракция выброса ЛЖ составила 53%, размеры камер сердца в пределах возрастной нормы. После перенесенных коронавирусных инфекций (2020, 2021) отмечалось ухудшение самочувствия: учащение приступов сердцебиения, увеличение случаев перебоев в работе сердца. Медикаментозное лечение включало прием пропранолола в комбинации с бета-блокаторами (метопролол). До госпитализации принимала этацизин.

При поступлении в стационар состояние удовлетворительное, аускультативно выслушивались короткие пробежки тахикардии с ЧСС около 120/мин, артериальное давление (АД) — 90/60 мм рт. ст. На исходном ЭКГ зарегистрированы нарушения ритма и проведения: наджелудочковая экстрасистолия (НЖЭС), АВ блокада I степени, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, замедление внутрисердечного проведения (рис. 1). По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) от 12.01.2024, ФВ ЛЖ составила 56%, выявлена дополнительная хорда в нижней трети ЛЖ. Учитывая клинику заболевания, результаты

Таблица 1. Эволюция нарушений ритма и проводимости при суточном электрокардиографическом мониторинговании

Дата выполнения исследования	Выявленные изменения						мероприятия
	наджелудочковые аритмии	желудочковые аритмии	СА блокады	AB блокады, внутрисердечные блокады	RR max, мс	медикаментозная терапия во время проведения исследования	
19.10.2018	НЖЭС — 718 (0,3%) НЖТ — 61 (наибольшая тахикардия — 961 комплекс ЧСС 120/мин) с преходящей АВ блокадой	ЖЭС — 254 (<1%)	—	Преходящая АВ блокада I степени в ночное время	1720	—	ЗЭФИ (2018)
12.01.2022	НЖЭС — 2193 (4%) НЖТ — 258 (наибольшая тахикардия — 86 комплексов с ЧСС 121/мин)	ЖЭС — 27 (<1%)	—	AB блокада I степени на протяжении мониторинга	1960	—	—
21.09.2023	НЖЭС — 2060 (3,73%) НЖТ — 308 (наибольшая тахикардия — 61 комплекс с ЧСС 125/мин)	ЖЭС — 148 (0,15%) ЖТ — 2 (наибольшая тахикардия — 11 комплексов)	—	AB блокада I степени на протяжении мониторинга	2096	—	—
17.01.2024	НЖЭС — 45 (0,1%) НЖТ — 1 (7 комплексов с ЧСС 105/мин)	ЖЭС — 172 (0,2%)	—	AB блокада I степени, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса	1700	Этализин	ЗЭФИ, РЧА предсердной экстрасистолии (15.01.2024)
23.03.2024	НЖЭС — 1380 (2%) НЖТ — 9 (наибольшая тахикардия — 7 комплексов с ЧСС 105/мин)	ЖЭС — 258 (<1%) ЖТ — 1 (3 комплексов с ЧСС 161/мин)	—	Миграция суправентрикулярного ВР в пределах СА узла — предсердия	1692	Метопролол, амиодарон	—
19.08.2024	НЖЭС — 3719 (4%) НЖТ 20 (наибольшая тахикардия — 21 комплекс с ЧСС 105/мин)	ЖЭС — 833 (1%) ЖТ — 4 (наибольшая тахикардия — 6 комплексов с ЧСС 126/мин)	—	Миграция суправентрикулярного ВР в пределах СА узла — предсердия; синусовая брадикардия; замещающий медленный идиовентрикулярный ритм	1976	Метопролол	—
16.09.2024 (СМ ЭКГ 48 ч)	НЖЭС — 1118 (0,6%) НЖТ — 18 (наибольшая тахикардия — 172 комплексов с ЧСС 113/мин)	ЖЭС — 1121 (0,6%) ЖТ — 2 (наибольшая тахикардия — 7 комплексов с ЧСС 60/мин)	—	AB блокада I степени, полная блокада левой ножки пучка Гиса	2200	Метопролол	ЗЭФИ (17.09.2024); HV-интервал 86 мс. Имплантация двухкамерного ЭКС 17.09.2024

Примечание: СА — синоатриальный; АВ — атриовентрикулярный; НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия; НЖТ — наджелудочковая тахикардия; ЧСС — частота сердечных сокращений; ЖЭС — желудочковая экстрасистолия; ЗЭФИ — эндокардиальное электрофизиологическое исследование; ЖТ — желудочковая тахикардия; ВР — водитель ритма; РЧА — радиочастотная абляция; ЭКС — электрокардиостимулятор; HV — интервал Гис-желудочек.

инструментальных исследований, пациентке выполнено эндокардиальное электрофизиологическое исследование (ЭЭФИ) и радиочастотная абляция (РЧА) субстрата аритмии — передняя стенка левого предсердия (ЛП) у фиброзного кольца митрального клапана, передняя часть межпредсердной перегородки в зоне перехода на переднюю стенку ЛП. Повторно выполнена МРТ сердца, выявлено незначительное снижение сократимости миокарда ЛЖ (ФВ ЛЖ 51%).

С учетом данных анамнеза, клинической картины заболевания, изменений, выявленных при ЭКГ в 12 отведениях и суточном мониторинге ЭКГ (СМ ЭКГ), а также отсутствии структурных изменений при ЭхоКГ и МРТ сердца, установлен клинический диагноз «многофокусная предсердная тахикардия, АВ блокада I степени». Пациентка выписана на амбулаторный этап лечения, рекомендован прием бисопролола 1,25 мг утром под контролем ЧСС, АД и с контролем СМ ЭКГ через 1 мес. после РЧА.

Через 1 мес. после выполнения РЧА пациентка отмечала возобновление приступов сердцебиения, частых перебоев в работе сердца. В марте 2024 г. амбулаторно выполнено СМ ЭКГ, на которой выявлены наджелудочковые нарушения ритма (2%), а также миграция водителя ритма, АВ блокада I степени и блокада внутрижелудочкового проведения на протяжении мониторинга (на фоне приема метопролола, амиодарона). В июне 2024 г. на СМ ЭКГ сохранялись наджелудочковые (<1%) и желудочковые (<1%) нарушения ритма, также зафиксированы эпизоды миграции водителя ритма в пределах

синусового узла и предсердий, эпизоды синусовой брадикардии и синоаурикулярной (СА) блокады II степени 1 типа с максимальным RR интервалом 1916 мс, АВ блокады I степени. В августе 2024 г. выполнен контроль СМ ЭКГ на фоне проводимой терапии (метопролол) и выявлены эпизоды замещающего идиовентрикулярного ритма (рис. 2) и неустойчивые пароксизмы желудочковой тахикардии (рис. 3). В результате генетического исследования выявлен вариант нуклеотидной последовательности с.241T>C (rs1553261977), приводящий к замене тирозина на гистидин в 81-м кодоне аминокислотной последовательности белка LMNA (p.Tyr81His). Этот вариант описан ранее в литературе у 3 пациентов из 2 неродственных семей с заболеванием, ассоциированным с мутациями

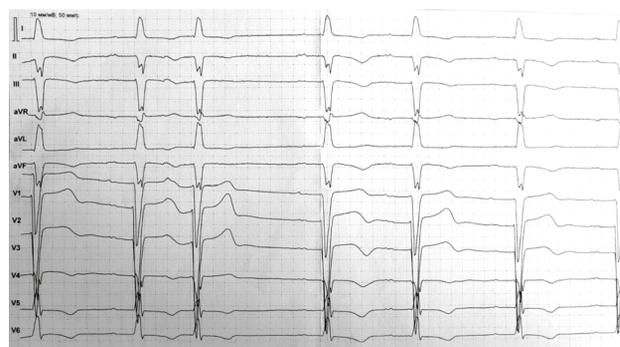


Рис. 1. Электрокардиограмма в 12 отведениях пациентки К. исходно. Синусовый ритм с атриоventрикулярной блокадой I степени (интервал PQ — 240 мс) и блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса (интервал QRS — 110 мс).

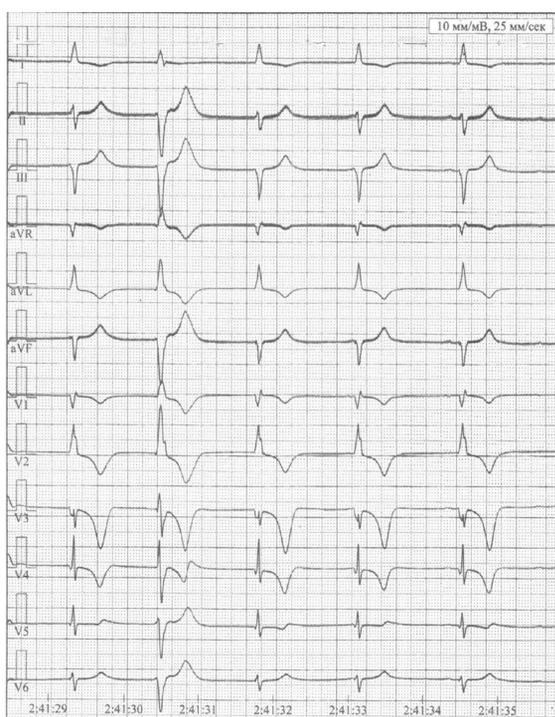


Рис. 2. Фрагмент суточного электрокардиографического мониторинга пациентки К. Эпизод замещающего левожелудочкового фасцикулярного ритма с атриоventрикулярной диссоциацией.



Рис. 3. Фрагмент суточного электрокардиографического мониторинга пациентки К. Пароксизм неустойчивой желудочковой тахикардии (красными стрелками отмечены сливные комплексы) с трансформацией в суправентрикулярную тахикардию.

в гене *LMNA* [2]. Кроме того, этот вариант наблюдался у пациента с кардиомиопатией и слабостью скелетных мышц, родители которого не были носителями варианта *p.Tyr81His*, что позволяет предположить, что мутация возникла *de novo*. Этот вариант отсутствует в популяционных базах данных, а остаток тирозина высококонсервативен. С учетом данных генотипирования диагноз был изменен на «кардиоламинопатия с нарушениями ритма сердца и проводимости». Здоровой матери пациентки проведено генотипирование методом прямого секвенирования по Сэнгеру, вариант *p.Tyr81His* в гене *LMNA* не обнаружен.

Принимая во внимание клиническую картину заболевания, результаты лабораторно-инструментальных исследований, пациентку повторно госпитализировали в кардиологическое отделение в сентябре 2024 г. для выполнения ЭЭФИ и определения дальнейшей тактики

ведения. По данным ЭхоКГ, определена ФВ ЛЖ 56%, гипокинез базального передне-перегородочного и базального перегородочного сегментов ЛЖ; полости сердца не расширены. При выполнении 2D-Strain ЭхоКГ не выявлено снижения глобальной продольной деформации ЛЖ (GLS — $-20,0\%$) (рис. 4). По данным ЭЭФИ, зафиксировано удлинение интервала *HV* — 86 мс (рис. 5).

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по электрокардиостимуляции и ресинхронизирующей терапии сердца (2021), пациентам с необъяснимым синкопе и бифасцикулярной блокадой показана имплантация ЭКС при наличии исходного интервала *HV* >70 мс во время инкрементной предсердной стимуляции или фармакологической провокации (класс рекомендаций I, уровень доказательности B) [10]. С учетом данных ЭЭФИ принято решение об имплантации двухкамерного ЭКС.

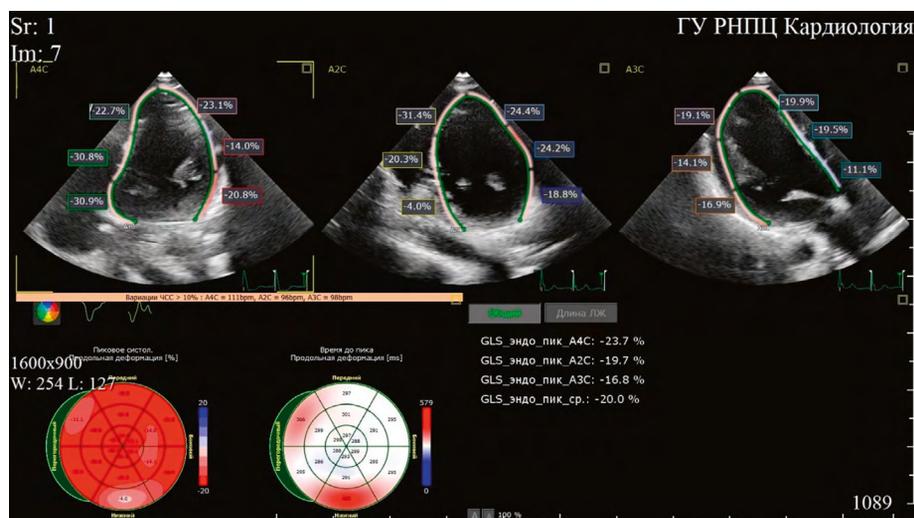


Рис. 4. 2D-Strain эхокардиография пациентки К. Глобальная продольная деформация левого желудочка $-20,0\%$.

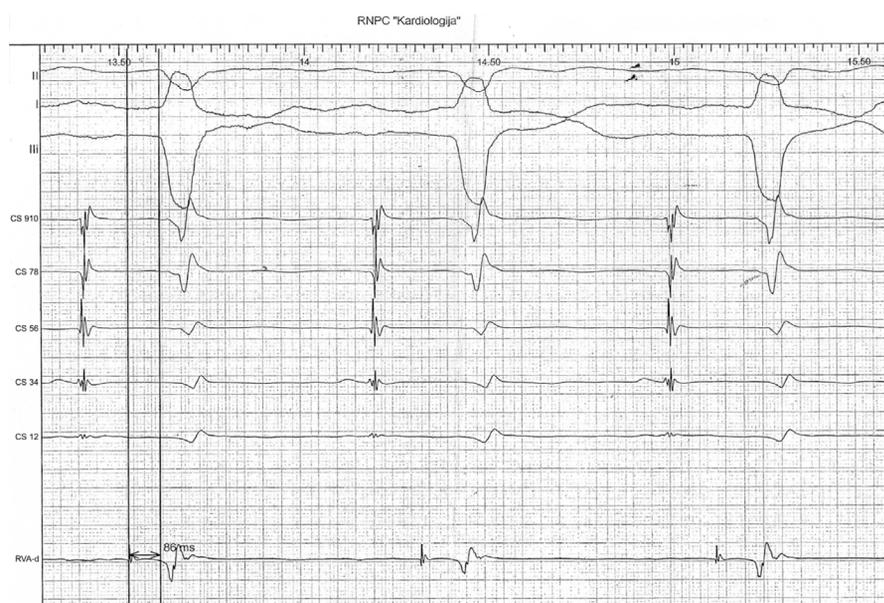


Рис. 5. Эндокардиальное электрофизиологическое исследование пациентки К. Удлинение интервала *HV* — 86 мс.

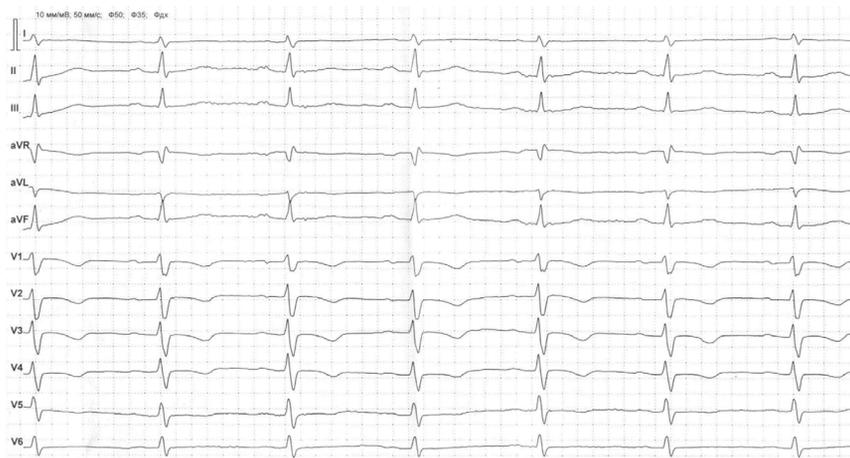


Рис. 6. Электрокардиограмма в 12 отведениях пациентки П. Инверсия зубца Т в отведениях V1–V4.

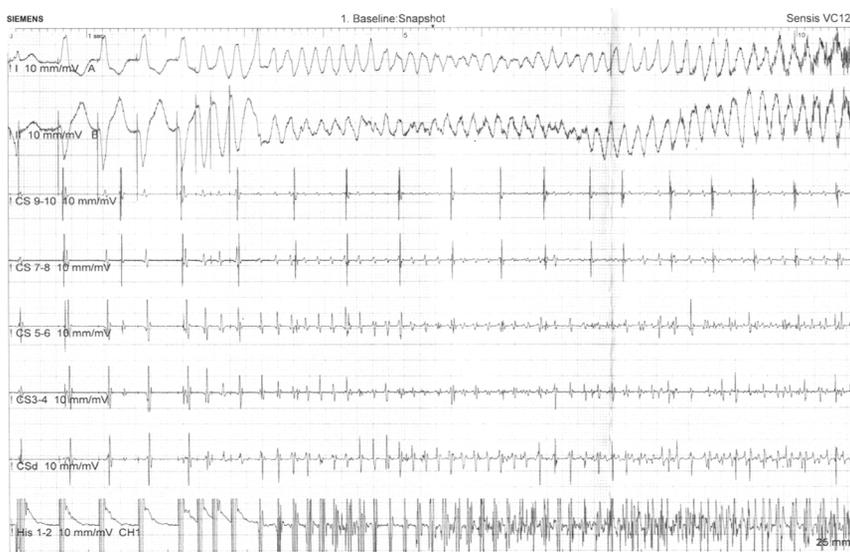


Рис. 7. Эндокардиальное электрофизиологическое исследование пациентки П. Устойчивый пароксизм фибрилляции желудочков.

После имплантации ЭКС пациентка выписана на амбулаторный этап лечения в удовлетворительном состоянии с рекомендациями продолжить прием метопролола суццината 50 мг утром.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 2

Пациентка П., 41 год, госпитализирована в кардиохирургическое отделение с жалобами на слабость, недомогание, тревожность. Со слов пациентки, в 2013 г. в возрасте 32 лет беспокоило головокружение, при обследовании выявлены нарушения проводимости — АВ блокада II степени, СА блокада II степени, в том же году был имплантирован ЭКС. В 2016 г. выполнена реимплантация электрода ЭКС по поводу его дислокации. В ноябре 2021 г. на фоне перенесенной инфекции COVID-19 спровоцирован пароксизм ЖТ/ФЖ, впоследствии купирован электроимпульсной терапией (ЭИТ). По данным ЭхоКГ, клапанный аппарат сердца без особенностей, в полостях правых отделов определены электроды ЭКС,

сократительная способность сердца удовлетворительная (ФВ ЛЖ 69%). На ЭКГ — ритм синусовый с ЧСС 72/мин, отрицательные зубцы Т в отведениях V1–V4, сглаженность зубцов Т в отведении V5–V6 (рис. 6). На коронарографии выявлены интактные коронарные артерии. Пациентке выполнен протокол ЭЗФИ: при программируемой стимуляции желудочков в верхушке правого желудочка с 3 экстра-стимулов без адреналина (St1-St2-St3-500-240-150-240) индуцирован устойчивый пароксизм фибрилляции желудочков (рис. 7), ритм восстановлен ЭИТ 150 Дж. С учетом данных ЭЗФИ принято решение о замене ЭКС на ИКД.

В результате генетического исследования выявлен новый вариант нуклеотидной последовательности с.1409A>C в 11 экзоне гена *LMNA*, приводящий к замене лизина на треонин в 470 положении аминокислотной последовательности белка (p.Lys470Thr). Эта аминокислотная позиция высококонсервативна у имеющихся видов позвоночных. Кроме того, это изменение вызывает неблагоприятные изменения белка согласно анализу *in silico*. Имеются данные о вероятно патогенных миссенс-мутациях в близлежащих

положениях (p.Arg471His, p.Arg471Gly, p.Trp467Arg и др.), что подтверждает функциональную важность этой области белка. На основании большинства имеющихся в настоящее время доказательств можно сделать вывод, что этот вариант, вероятно, является патогенным.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данных клинических наблюдениях мы подробно представили спектр и эволюцию аритмических событий у носителей мутаций в гене *LMNA*, у которых, по данным визуализации, не было выявлено структурных нарушений. Важно отметить частое присутствие предсердных аритмий и нарушений проводимости при ламинопатии, которые, вероятно, вносят вклад в прогрессирование атриопатии у пациентов с этой патологией. Механизм развития атриопатии, связанной с мутациями в гене *LMNA*, требует изучения и дальнейшего исследования. Мы подтвердили склонность носителей мутаций в гене *LMNA* к злокачественным желудочковым тахикардиям [11]. У пациентки П. устойчивая ЖТ с трансформацией в ФЖ возникла к 8-летнему периоду наблюдения, после чего был имплантирован ИКД.

В исследовании S. Kumar и соавт. [2] проанализированы клинические особенности, выявленные у носителей ламиновых мутаций. Выявлено, что распространенность клинических проявлений значительно возросла от начальной оценки к медиане наблюдения (7 лет): АВ блокада — с 46 до 57%, предсердные аритмии — с 39 до 63%, желудочковые аритмии — с 16 до 34% и систолическая дисфункция ЛЖ — с 44 до 57%. ИКД были установлены у 59% пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ или АВ блокадой. Терминальная стадия СН развилась у 19% пациентов, у 13% зарегистрирован летальный исход. У пациентов без систолической дисфункции на момент включения в исследование впоследствии в 24% случаев определялась систолическая дисфункция ЛЖ, а у 7% — терминальная стадия СН.

В 2022 г. обновлены рекомендации по генетической диагностике кардиомиопатий и каналопатий (EHRA/HRS/APRS/LAHRs) [12] с включением специальной позиции по диагностике ламинопатии. Основные положения европейских и американских экспертов совпадают по концепции выделения ламиновых фенотипов для обязательного молекулярно-генетического тестирования, поскольку носители мутаций *LMNA* ассоциированы с плохим прогнозом.

В обновленных рекомендациях 2022 г. по лечению пациентов с желудочковыми аритмиями и профилактике ВСС, а также в рекомендациях 2023 г. по ведению пациентов с кардиомиопатиями стратификация риска ВСС [13, 14] была уточнена в подгруппе пациентов с мутациями *LMNA*. Показано, что мутации *LMNA* связаны с ранними предсердными и желудочковыми аритмиями, нарушениями проводимости и высоким риском ВСС. В многоцентровом исследовании, включающем 269 носителей мутаций

LMNA определены независимые факторы риска жизнеугрожающих аритмий: неустойчивая ЖТ, ФВ ЛЖ 45%, мужской пол, не-миссенс-мутация [9]. В другом исследовании, с участием 589 носителей мутаций *LMNA*, дополнительным фактором риска признана АВ блокада. Впоследствии был разработан калькулятор рисков для прогнозирования риска опасных для жизни желудочковых аритмий¹ [4]. Первичная профилактика ВСС и имплантация ИКД рекомендуется пациентам с предполагаемым риском в течение 5 лет $\geq 10\%$ и кардиальным фенотипом (неустойчивая ЖТ, ФВЛЖ $< 50\%$, или задержка АВ проводимости), чтобы избежать чрезмерной (неоправданной) имплантации носителям мутаций без поражения сердца.

Таким образом, полученные данные подтверждают важность проведения молекулярно-генетического исследования методом высокопроизводительного секвенирования генов, ассоциированных с наследственными нарушениями ритма, включая ген *LMNA*, при наличии таких клинических признаков, как синкопальные состояния, нарушения проводимости (АВ блокады, дисфункция синусового узла), суправентрикулярные и желудочковые тахикардии в сочетании с семейным анамнезом даже при отсутствии структурных нарушений миокарда, для верификации диагноза кардиоламинопатии и определения стратегии лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наджелудочковые и желудочковые тахикардии и нарушения проводимости могут быть ранними проявлениями кардиоламинопатии у носителей мутаций в гене *LMNA* и предшествовать структурным нарушениям миокарда с развитием систолической дисфункции и дилатационного фенотипа заболевания. Необходима настороженность врачей и своевременное проведение генетического тестирования для верификации диагноза и определения стратегии лечения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. С.М. Комиссарова — концепция и дизайн статьи, написание текста, динамическое наблюдение за пациентами; Н.М. Ринейская — анализ полученных данных, диагностические исследования, написание текста, обзор литературы; Н.Н. Чакова — проведение и интерпретация результатов генетического анализа пациентов, написание текста; А.Ю. Дубовик — написание текста, курация пациентов; С.С. Ниязова — проведение и интерпретация результатов генетического анализа пациентов; Т.В. Севрук — проведение и интерпретация эхокардиографии. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение

¹ LMNA-risk VTA calculator: Risk Prediction Score for Life-Threatening Ventricular Tachyarrhythmias in Laminopathies [Интернет]. Режим доступа: <https://lmna-risk-vta.fr/> Дата обращения: 25.03.2025

исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. S.M. Komissarova, concept and design of the article, writing draft, patient follow-up; N.M. Rineiska, data curation, diagnostic studies, writing draft, review and editing, literature review; N.N. Chakova,

conducting and interpreting the results of genetic analysis, writing draft; A.Yu. Dubovik, writing draft, patients' curation; S.S. Niyazova, conducting and interpreting the results of the genetic analysis; T.V. Sevruk, conducting and interpreting the results of echocardiography. Thereby, all authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research, and preparation of the article, as well as read and approved the final version before its publication).

Consent for publication. The authors have received written informed voluntary consent from the patient's legal representatives to publish personal data.

Competing interests. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Ditaranto R, Boriani G, Biffi M, et al. Differences in cardiac phenotype and natural history of laminopathies with and without neuromuscular onset. *Orphanet J Rare Dis.* 2019;14(1):263. doi: 10.1186/s13023-019-1245-8 EDN: RTGREG
- Kumar S, Baldinger SH, Gandjbakhch E, et al. Long-term arrhythmic and nonarrhythmic outcomes of lamin A/C mutation carriers. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(21):2299–2307. doi: 10.1016/j.jacc.2016.08.058
- Hasselberg NE, Haland TF, Saberniak J, et al. Lamin A/C cardiomyopathy: young onset, high penetrance, and frequent need for heart transplantation. *Eur Heart J.* 2018;39(10):853–860. doi: 10.1093/eurheartj/ehx596 EDN: YHSSTZ
- Wahbi K, Ben Yaou R, Gandjbakhch E, et al. Development and validation of a new risk prediction score for life-threatening ventricular tachyarrhythmias in laminopathies. *Circulation.* 2019;140(4):293–302. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.039410 EDN: WRAOEJ
- Peretto G, Sala S, Benedetti S, et al. Updated clinical overview on cardiac laminopathies: an electrical and mechanical disease. *Nucleus.* 2018;9(1):380–391. doi: 10.1080/19491034.2018.1489195 EDN: XAYLPY
- Kourgiannidis G, Anastasakis A, Lampropoulos K, et al. A patient with ventricular tachycardia due to a novel mutation of the lamin A/C gene: case presentation and mini review. *Hellenic J Cardiol.* 2013;54(4):326–330.
- van Berlo JH, Duboc D, Pinto YM. Often seen but rarely recognised: cardiac complications of lamin A/C mutations *Eur Heart J.* 2004;25(10):812–814. doi: 10.1016/j.ehj.2004.03.007 EDN: INTKSL
- Charron P, Arbustini E, Bonne G. What should the cardiologist know about lamin disease? *Arrhythm Electrophysiol Rev.* 2012;1(1):22–28. doi: 10.15420/aer.2012.1.22
- van Rijsingen IA, Arbustini E, Elliott PM, et al. Risk factors for malignant ventricular arrhythmias in lamin A/C mutation carriers: a European cohort study. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(5):493–500. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.078
- Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J.* 2021;42(35):3427–3520. doi: 10.1093/eurheartj/ehab364 EDN: DJULHV
- van Rijsingen IA, Nannenberg EA, Arbustini E, et al. Gender-specific differences in major cardiac events and mortality in lamin A/C mutation carriers. *Eur J Heart Fail.* 2013;15(4):376–384. doi: 10.1093/eurjhf/hfs191
- Wilde AAM, Semsarian C, Márquez MF, et al. European Heart Rhythm Association (EHRA)/Heart Rhythm Society (HRS)/Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS)/Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS) expert consensus statement on the state of genetic testing for cardiac diseases. *Europace.* 2022;24(8):1307–1367. doi: 10.1093/europace/euac030 EDN: HURGDS
- Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, et al. ESC Scientific Document Group. 2022 ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J.* 2022;43(40):3997–4126. doi: 10.1093/eurheartj/ehac262 EDN: SQYGEE
- Arbelo E, Protonotarios A, Gimeno JR, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC guidelines for the management of cardiomyopathies. *Eur Heart J.* 2023;44(37):3503–3626. doi: 10.1093/eurheartj/ehad194 EDN: UHDADP

ОБ АВТОРАХ

***Ринейская Надежда Михайловна**, канд. мед. наук, научный сотрудник; ORCID: 0000-0002-1986-1367; eLibrary SPIN: 2782-2270, e-mail: nadya.rin@gmail.com

Комиссарова Светлана Михайловна, д-р мед. наук, главный научный сотрудник, профессор; ORCID: 0000-0001-9917-5932; eLibrary SPIN: 8023-5308, e-mail: kom_svet@mail.ru

Чакова Наталья Николаевна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник; ORCID: 0000-0003-4721-9109; eLibrary SPIN: 5682-1497, e-mail: chaknat@mail.ru

Дубовик Анастасия Юрьевна, младший научный сотрудник; e-mail: nastasia_gulko@list.ru

Ниязова Светлана Сергеевна, младший научный сотрудник; ORCID: 0000-0002-3566-7644; eLibrary SPIN: 1093-1793, e-mail: kruglenko_sveta@tut.by

Севрुक Татьяна Васильевна, заведующий отделением ультразвуковой диагностики; ORCID: 0000-0003-3634-0616

AUTHORS' INFO

***Nadiia M. Rineiska**, MD, Cand. Sci. (Medicine), researcher; ORCID: 0000-0002-1986-1367; eLibrary SPIN: 2782-2270, e-mail: nadya.rin@gmail.com

Svetlana M. Komissarova, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0001-9917-5932; eLibrary SPIN: 8023-5308, e-mail: kom_svet@mail.ru

Natalya N. Chakova, Cand. Sci. (Biology), leading researcher; ORCID: 0000-0003-4721-9109; eLibrary SPIN: 5682-1497, e-mail: chaknat@mail.ru

Anastasia Y. Dubovik, junior researcher; e-mail: nastasia_gulko@list.ru

Svetlana S. Niyazova, junior researcher; ORCID: 0000-0002-3566-7644; eLibrary SPIN: 1093-1793, e-mail: kruglenko_sveta@tut.by

Tatiana V. Sevruk, Head of the Ultrasound Diagnostics Department; ORCID: 0000-0003-3634-0616

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643146>

Имплантация электрода для постоянной электрокардиостимуляции левой ножки пучка Гиса ребенку после коррекции тетрады Фалло: клинический случай

М.Р. Дишеков¹, М.В. Горев², Е.А. Талалаева¹, М.А. Абрамян¹

¹ Морозовская детская городская клиническая больница, Москва, Россия;

² Городская клиническая больница № 52, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Стимуляция проводящей системы сердца (пучка Гиса и его левой ножки) у взрослых пациентов является все более распространенным методом лечения брадиаритмий и нарушений атриовентрикулярной проводимости. Эта методика позволяет предупредить развитие сердечной недостаточности, вызванной электрической и механической диссинхронией, возникающей при постоянной стимуляции желудочков. Эти данные позволяют предположить успешность применения данной технологии также у детей младшего возраста в похожих клинических обстоятельствах. Особую категорию составляют дети, перенесшие коррекцию врожденных пороков сердца и нуждающиеся в постоянной электрокардиостимуляции. Они более склонны к развитию сердечной недостаточности на фоне нефизиологичных желудочковых сокращений, и в то же время возможности профилактики и лечения стимулятор-ассоциированной кардиопатии у них ограничены: имплантация бивентрикулярной системы сопряжена с техническими трудностями, а применение алгоритмов минимизации желудочковой стимуляции невозможно из-за стойкого нарушения атриовентрикулярной проводимости. Мы представляем клинический случай имплантации желудочкового электрода в левую ножку пучка Гиса у ребенка, ранее перенесшего радикальную коррекцию тетрады Фалло и имплантацию постоянного электрокардиостимулятора по поводу постинцизионной полной атриовентрикулярной блокады.

Ключевые слова: тетрада Фалло; атриовентрикулярная блокада; электрокардиостимуляция; стимуляция проводящей системы сердца; стимуляция левой ножки пучка Гиса.

Как цитировать

Дишеков М.Р., Горев М.В., Талалаева Е.А., Абрамян М.А. Имплантация электрода для постоянной электрокардиостимуляции левой ножки пучка Гиса ребенку после коррекции тетрады Фалло: клинический случай // Cardiac Arrhythmias. 2024. Т. 4, № 3. С. 35–39. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643146>

DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643146>

Implantation of a permanent left bundle branch pacing lead in a child after tetralogy of fallot repair.

A case study

Murat R. Dishekov¹, Maxim V. Gorev², Elena A. Talalaeva¹, Mikhail A. Abramyan¹

¹ Morozovskaya Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russia;

² City Clinical Hospital No 52, Moscow, Russia

ABSTRACT

Conduction system pacing, including His bundle and left bundle branch pacing, is an increasingly utilized strategy in adult patients with bradyarrhythmias and atrioventricular conduction disorders. This technique helps prevent the development of heart failure caused by electrical and mechanical dyssynchrony associated with chronic ventricular pacing. These outcomes support the feasibility of this technique in younger pediatric patients under comparable clinical conditions. A distinct category includes children who have undergone congenital heart defect correction and require permanent cardiac pacing. These patients are at higher risk of developing pacing-induced cardiomyopathy due to non-physiologic ventricular contraction, while options for prevention and management remain limited. Biventricular pacing is technically challenging in pediatric patients, and algorithms for minimizing ventricular pacing cannot be applied in the presence of complete atrioventricular block. We report a case of left bundle branch pacing in a child with a history of surgical repair of tetralogy of Fallot and implantation of a permanent pacemaker for postoperative complete atrioventricular block.

Keywords: Tetralogy of Fallot; atrioventricular block; cardiac pacing; conduction system pacing; left bundle branch pacing.

To cite this article

Dishekov MR, Gorev MV, Talalaeva EA, Abramyan MA. Implantation of a permanent left bundle branch pacing lead in a child after tetralogy of fallot repair. A case study. *Cardiac Arrhythmias*. 2024;4(3):35–39. DOI: <https://doi.org/10.17816/cardar643146>

Received: 17.12.2024

Accepted: 27.02.2025

Published online: 15.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Стимуляция проводящей системы сердца (ПСС) открыла новую главу в применении имплантируемых антиаритмических устройств. В частности, имплантация желудочкового электрода в область левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) минимизирует электрическую диссинхронию левого желудочка, чем обеспечивает сохранение физиологического характера его возбуждения и сокращения. Применение данной методики значительно снижает риски стимулятор-индуцированной кардиомиопатии, показав свое преимущество в том числе у пациентов с септальной правожелудочковой стимуляцией, а в некоторых случаях также позволяет рассматривать постоянную электрокардиостимуляцию (ЭКС) как альтернативу сердечной ресинхронизирующей терапии [1, 2]. Успешный опыт использования стимуляции ЛНПГ у пациентов старше 18 лет позволяет предположить успешность применения данной технологии даже у детей младшего возраста [3]. Особую категорию составляют дети, перенесшие коррекцию врожденных пороков сердца (ВПС) и нуждающиеся в постоянной электрокардиостимуляции в связи с развитием инцизионной атриовентрикулярной блокады и других нарушений проводимости в послеоперационном периоде. Наибольший опыт по имплантации желудочкового электрода у пациентов с ВПС накоплен в отношении людей, перенесших коррекцию перимембранозного дефекта межжелудочковой перегородки, однако встречаются и спорадические описания случаев применения стимуляции ПСС при сложных пороках, таких как тетрада Фалло,

двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка, атриовентрикулярный канал и т. д. [4, 5].

Цель работы — описание клинического случая имплантации желудочкового электрода в ЛНПГ у ребенка, ранее перенесшего радикальную коррекцию тетрады Фалло.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

На момент госпитализации в Морозовскую детскую городскую клиническую больницу г. Москвы возраст ребенка составил 9 лет, масса тела — 26 кг, площадь поверхности тела — 0,96 м².

В возрасте 9 мес. ребенок перенес радикальную коррекцию тетрады Фалло. Течение раннего послеоперационного периода было осложнено развитием полной атриовентрикулярной блокады, потребовавшей имплантации системы ЭКС с эпикардиальным электродом к левому желудочку. В течение 8 лет проводилась постоянная однокамерная стимуляция желудочков в режиме VVIR, выполнена смена ЭКС в связи с истощением батареи. При плановом тестировании отмечался перелом и дисфункция желудочкового электрода, в связи с чем была рекомендована замена эпикардиальной системы на эндокардиальную, двухкамерную систему с имплантацией желудочкового электрода в ЛНПГ.

На электрокардиограмме (ЭКГ) до операции регистрировалась эпикардиальная стимуляция левого желудочка в режиме VVI с шириной комплексов QRS 152 мс (рис. 1, а). По данным ЭхоЭКГ, перед операционным

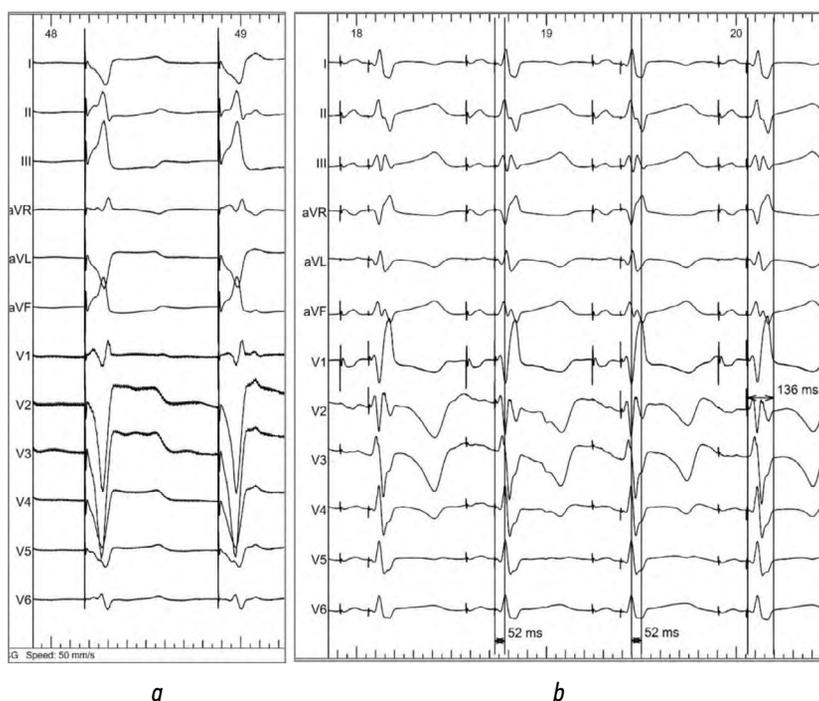


Рис. 1. Электрокардиограмма в 12 отведениях до и после смены системы электрокардиостимуляции: *a* — однокамерная стимуляция желудочков через эпикардиальный желудочковый электрод; *b* — последовательная двухкамерная стимуляция со стимуляцией левой ножки пучка Гиса. Интервал $St-V_6$ — 52 мс, V_6-V_1 — 52 мс, ширина QRS — 136 мс.

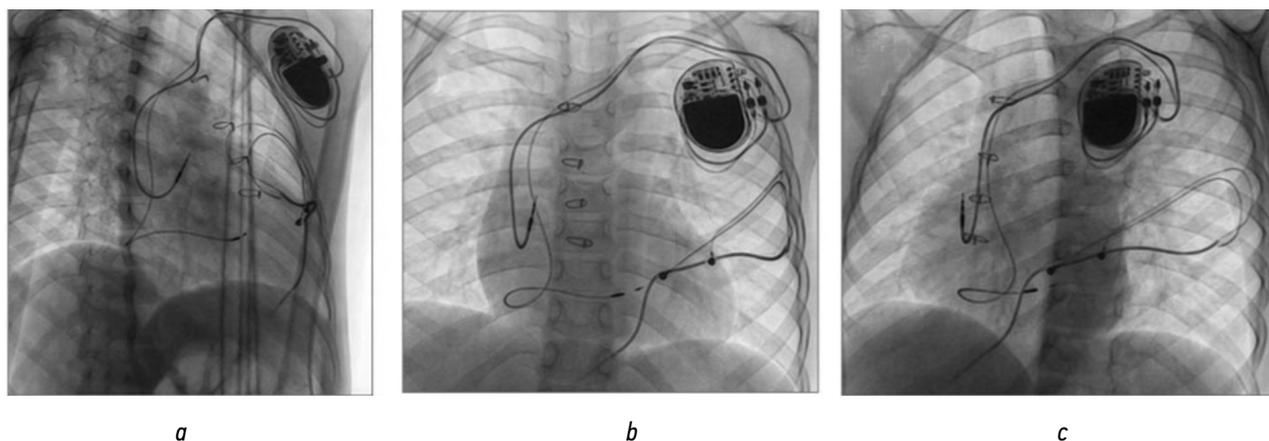


Рис. 2. Рентгенография грудной клетки после имплантации эндокардиальной двухкамерной системы электрокардиостимуляции с желудочковым электродом в левой ножке пучка Гиса: *a* — правая косая проекция; *b* — прямая проекция; *c* — левая косая проекция.

вмешательством сократительная функция левого желудочка находилась в пределах нормы.

С помощью специализированной системы доставки, предназначенной для прицельной имплантации электрода в область пучка Гиса, «Select Site C315 His» (Medtronic, США) диаметром 2,4 мм (7Fr), бесстiletный электрод активной фиксации «Select Secure 3830» (Medtronic, США) длиной 59 см вкручен в межжелудочковую перегородку под контролем рентгеноскопии, электрического импеданса и морфологии стимулированных комплексов *QRS*. Импеданс в месте окончательной установки электрода составил 923 Ом; амплитуда зубца *R* — 9,6–11,3 мВ; порог стимуляции — 0,5 В при длительности импульса 0,40 мс. Ширина комплекса *QRS* в отведении V_6 составила 134 мс; межпиковый интервал (RV_1-RV_6) — 52 мс; интервал $St-RV_6$ — 52 мс. Предсердный электрод имплантирован в область ушка правого предсердия. По завершении вмешательства выполнена полипроекционная оценка положения электродов (рис. 2). ЭКС запрограммирован в режим работы DDD с базовой частотой стимуляции 70 уд/мин. Стимуляция ЛНПГ позволила добиться более физиологичного режима стимуляции с уменьшением ширины комплекса *QRS* с 152 мс до 136 мс (см. рис. 1, *b*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отдельных случаях коррекция ряда пороков, например тетрады Фалло, может потребовать имплантации постоянного электрокардиостимулятора, что делает пациентов пожизненно зависимыми от постоянной электрокардиостимуляции. Место имплантации электрода во многом определяет прогноз и риски развития осложнений. Например, в настоящее время хорошо известно, что фиксация электрода в верхушке правого желудочка сопряжена с высокой вероятностью внутри- и межжелудочковой электрической и механической диссинхронии с последующим развитием стимулятор-ассоциированной

кардиомиопатии. Накапливаемый опыт о стимуляции пучка Гиса и его ветвей свидетельствует о более благоприятном прогнозе и достижении более физиологичного проведения, что способствует увеличению количества процедур со стимуляцией ПСС.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. М.Р. Дишеков — концепция и дизайн исследования, написание текста, выполнение операции; М.В. Горев — выполнение операции, коррекция текста, подготовка к публикации; Е.А. Талалаева — выполнение операции, написание текста, научное редактирование; М.А. Абрамян — концепция исследования, научное консультирование, коррекция текста. Все авторы подтверждают, что их авторство соответствует международным критериям ICMJE (внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное информированное добровольное согласие законных представителей пациента на публикацию персональных данных.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors participated in the clinical case and the preparation of the article, read and approved the final version before publication. M.R. Dishekov, study design and concept, text writing, pacemaker implantation; M.V. Gorev, participation in the pacemaker implantation procedure, text edit, preparation for the publication; E.A. Talalaeva, participation in the pacemaker implantation

procedure, text writing, scientific consultation; M.A. Abramyan, study design and concept, text edit.

Consent for publication. The authors have received written informed voluntary consent from the patient's legal representatives to publish personal data.

Competing interests. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Li J, Jiang H, Cui J, et al. Comparison of ventricular synchrony in children with left bundle branch area pacing and right ventricular septal pacing. *Cardiol Young*. 2023;33(10):2078–2086. doi: 10.1017/S1047951122003675 EDN: WARJNT
2. Moore JP, de Groot NMS, O'Connor M, et al. Conduction system pacing versus conventional cardiac resynchronization therapy in congenital heart disease. *JACC Clin Electrophysiol*. 2023;9(3):385–393. doi: 10.1016/j.jacep.2022.10.012 EDN: LJFSTJ
3. Li J, Jiang H, Zhang Y, et al. A study to analyse the feasibility and effectiveness of left bundle branch area pacing used in young children. *Pediatr Cardiol*. 2024;45(3):681–689. doi: 10.1007/s00246-023-03119-8 EDN: UGHYEZ
4. Cano Ó, Moore JP. Conduction system pacing in children and congenital heart disease. *Arrhythm Electrophysiol Rev*. 2024;13:e19. doi: 10.15420/aer.2024.09
5. Chubb H, Mah D, Dubin AM, et al. Conduction system pacing in pediatric and congenital heart disease. *Front Physiol*. 2023;14:1154629. doi: 10.3389/fphys.2023.1154629 EDN: UZVQHV

ОБ АВТОРАХ

***Горев Максим Васильевич**, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике; ORCID: 0000-0003-1300-4986; eLibrary SPIN: 3572-2389; e-mail: Drgorevmv@gmail.com

Дишеков Мурат Русланович, врач сердечно-сосудистый хирург, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-1395-7827; eLibrary SPIN: 3442-9013; e-mail: mdishekov@gmail.com

Талалаева Елена Александровна, врач сердечно-сосудистый хирург; ORCID: 0000-0001-5476-344X; eLibrary SPIN: 6583-4970; e-mail: lealta27@gmail.com

Абрамян Михаил Арамович, д-р мед. наук; ORCID: 0000-0003-4018-6287; eLibrary SPIN: 4299-1032; e-mail: MAbramyan@morozdgkb.ru

AUTHORS' INFO

***Maxim V. Gorev**, electrophysiologist; ORCID: 0000-0003-1300-4986; eLibrary SPIN: 3572-2389; e-mail: Drgorevmv@gmail.com

Murat R. Dishekov, cardiovascular surgeon, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0002-1395-7827; eLibrary SPIN: 3442-9013; e-mail: mdishekov@gmail.com

Elena A. Talalaeva, cardiovascular surgeon; ORCID: 0000-0001-5476-344X; eLibrary SPIN: 6583-4970; e-mail: lealta27@gmail.com

Mikhail A. Abramyan, MD, Dr. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0003-4018-6287; eLibrary SPIN: 4299-1032; e-mail: MAbramyan@morozdgkb.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author