

*Рубрика: клиническая электрофизиология*

© Н.Н. ИЛОВ, А.М. АБДУЛКАДЫРОВ, Д.О. КЛИМЧУК, А.А. НЕЧЕПУРЕНКО, 2021

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2021

УДК 616.124-008.311-089.843

DOI: 10.15275/annaritmol.2021.4.6

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОЙ КАТЕТЕРНОЙ ЭНДОКАРДИАЛЬНОЙ АБЛАЦИИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИИ У ПАЦИЕНТА С ИШЕМИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ И ИМПЛАНТИРОВАННЫМ КАРДИОВЕРТЕРОМ-ДЕФИБРИЛЯТОРОМ

*Тип статьи: клинический случай*

**Н.Н. Илов<sup>1,2</sup>, А.М. Абдулкадыров<sup>2</sup>, Д.О. Климчук<sup>2</sup>, А.А. Нечепуренко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бакинская, 121, Астрахань, 414000, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, ул. Покровская роща, 4, Астрахань, 414011, Российская Федерация

Илов Николай Николаевич, канд. мед. наук, доцент, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-1294-9646, e-mail: nikolay.ilov@gmail.com

Абдулкадыров Альберт Мурасбикович, кардиолог

Климчук Денис Олегович, кардиолог; orcid.org/0000-0003-1848-216X

Нечепуренко Анатолий Анатольевич, канд. мед. наук, заведующий отделением; orcid.org/0000-0001-5722-9883

*Пациенты с перенесенным обширным трансмуральным инфарктом миокарда и сниженной фракцией выброса левого желудочка находятся в группе высокого аритмического риска.*

*Представлено описание клинического случая рецидивирующей желудочковой тахикардии (ЖТ) у пациента с ишемической кардиомиопатией и имплантированным кардиовертером-дефибрилятором, которому была выполнена успешная радиочастотная абляция электрофизиологического и анатомического субстрата ЖТ.*

*Ключевые слова: желудочковые тахикардии, ишемическая кардиомиопатия, хроническая сердечная недостаточность, радиочастотная абляция, субстрат желудочковых аритмий*

## CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL CATHETER ENDOCARDIAL ABLATION OF RECURRENT VENTRICULAR TACHYCARDIA IN A PATIENT WITH ISCHEMIC CARDIOMYOPATHY AND IMPLANTED CARDIOVERTER-DEFIBRILLATOR

**N.N. Ilov<sup>1,2</sup>, A.M. Abdulkadyrov<sup>2</sup>, D.O. Klimchuk<sup>2</sup>, A.A. Nepochurenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Astrakhan, 414000, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal Center for Cardiovascular Surgery, Astrakhan, 414011, Russian Federation

Nikolay N. Ilov, Cand. Med. Sci., Associate Professor, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-1294-9646, e-mail: nikolay.ilov@gmail.com

Albert M. Abdulkadyrov, Cardiologist

Denis O. Klimchuk, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-1848-216X

Anatoly A. Nepochurenko, Cand. Med. Sci., Head of Department; orcid.org/0000-0001-5722-9883

*Patients with extensive transmural myocardial infarction and a reduced left ventricle ejection fraction are in the high arrhythmic risk group. A clinical case of recurrent ventricular tachycardia (VT) in a patient with ischaemic cardiomyopathy and implanted cardioverter-defibrillator followed by successfully radiofrequency isolation of the electrophysiological and anatomical substrate of VT is described.*

*Keywords: ventricular tachyarrhythmias, ischemic cardiomyopathy, chronic heart failure, radio-frequency ablation, substrate of ventricular arrhythmias*

## Введение

Большая распространенность сердечной недостаточности и ишемической болезни сердца объясняет повышенный интерес к изучению возможных осложнений и методов их профилактики и лечения, особенно остро этот вопрос стоит при сочетании этих клинических состояний [1].

Формирование обширных рубцовых полей, аневризмы левого желудочка (ЛЖ) у больных с перенесенным острым инфарктом миокарда (ОИМ) значительно ухудшает клинический прогноз, в том числе из-за высокого риска возникновения фатальных желудочковых тахикардий [2]. Активное развитие интервенционной аритмологии привело к появлению технологий, позволяющих не только проводить эффективную профилактику этих осложнений, но и устранять жизнеугрожающие нарушения ритма сердца [3, 4].

Представленный клинический случай иллюстрирует один из возможных подходов к картированию и элиминации рецидивирующей желудочковой тахикардии у пациента с ишемической кардиомиопатией и имплантированным кардиовертером-дефибриллятором (ИКД).

## Описание клинического случая

### *Анамнестические данные*

Пациент А., 57 лет, был госпитализирован с жалобами на ритмированное сердцебиение, перебои в работе сердца, сопровождающиеся чувством нехватки воздуха и дискомфортом в левой половине грудной клетки.

Загрудинные боли появились в 2001 г., за медицинской помощью не обращался. В 2003 г. перенес ОИМ. Принимал рекомендованную медикаментозную терапию, ангинозные боли не беспокоили. В 2005 г. при проведении электрокардиографии (ЭКГ) был выявлен повторный ОИМ, пациент чувствовал себя удовлетворительно, продолжал принимать медикаментозную терапию. С января 2020 г. стал отмечать снижение толерантности к физическим нагрузкам (ФН), увеличение потребности в приеме

нитратов, неэффективность привычной медикаментозной терапии. 28.01.20 г. обратился в поликлинику по месту жительства. В экстренном порядке был госпитализирован в клинику с диагнозом «нестабильная стенокардия». Проведена коронароангиография, выявлено многососудистое поражение коронарных артерий, выполнена транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием правой коронарной артерии в передней и средней трети двумя стентами с лекарственным покрытием. При эхокардиографии (ЭхоКГ) от 28.01.2020 г.: фракция выброса (ФВ) ЛЖ 32–35%, аневризма верхушки ЛЖ. На фоне оптимальной медикаментозной терапии сохранялась низкая толерантность к ФН, после консультации кардиохирурга 14.02.2020 г. была проведена операция: билатеральное бимаммарное шунтирование (ветви тупого края и передней межжелудочковой ветви), аутовентрикулопластика по Stoney. В раннем послеоперационном периоде у пациента возникали пароксизмы желудочковой тахикардии (ЖТ) и фибрилляции желудочков (ФЖ), купированные электроимпульсной терапией. В связи с часто рецидивирующей ЖТ через 3 мес после реваскуляризации пациенту был имплантирован ИКД.

Через месяц после этого повторное обращение в связи с нанесением шока ИКД. При опросе устройства верифицированы частые пароксизмы ЖТ, купирующиеся ИКД-терапией (рис. 1), пациент был отобран на проведение радиочастотной аблации (РЧА) субстрата аритмии.

### *Данные при поступлении в стационар*

Данные физикального осмотра без особенностей. Частота сердечных сокращений (ЧСС) = PS = 55 уд/мин, ритм правильный, удовлетворительного качества. Артериальное давление (АД) 115/75 мм рт. ст. На ЭКГ признаки рубцовых изменений передней, переднеперегородочной, апикальной областей ЛЖ (рис. 2).

ЭхоКГ: конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ 240 мл, конечный систолический объем (КСО) ЛЖ 170 мл, ФВ по Simpson – 29%;

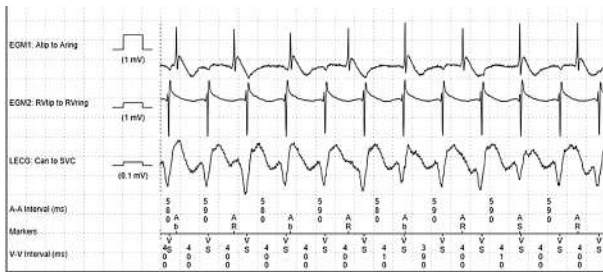


Рис. 1. Внутрисердечная электрограмма во время пароксизма желудочковой тахикардии. Сверху вниз: EGM1 – ЭГМ с биполярным сигналом, регистрируемым между кончиком и кольцом предсердного электрода; EGM2 – ЭГМ с биполярным сигналом, регистрируемым между кончиком и кольцом правожелудочкового электрода, LECG – безэлектродная ЭКГ; A-A interval – временной интервал между предсердными событиями (в мс), markers – маркерный канал; V-V interval – временной интервал между желудочковыми событиями (в мс). На маркерном канале регистрируется VA-диссоциация: частота желудочковых спонтанных событий (Vs) превышает частоту предсердных спонтанных событий (AR, Ab)

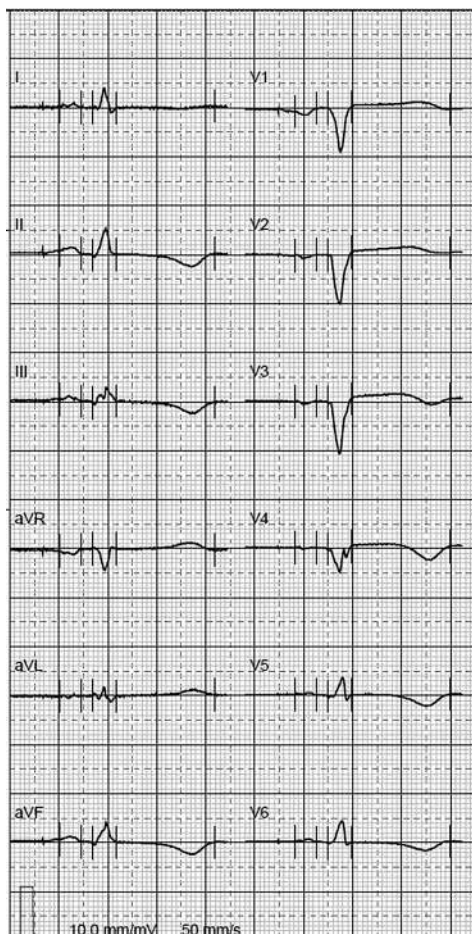


Рис. 2. Поверхностная ЭКГ при поступлении. QS (V1-V4): учитывая клиничко-anamnestические данные, изменения интерпретированы как рубцовые после перенесенного проникающего Q-образующего инфаркта миокарда передней, переднеперегородочной области, верхушки ЛЖ

правый желудочек (ПЖ): базальный отдел – 3,5 см; левое предсердие (ЛП) – 5,2 см; верхне-нижний размер ЛП – 6,5 см; медиально-латеральный размер ЛП – 5,6 см; объем ЛП – 194 мл; верхне-нижний размер правого предсердия (ПП) – 5,3 см; медиально-латеральный размер ПП – 3,8 см. Состояние после аутовентрикулопластики по Stoney. Нарушения локальной сократимости сегментов ЛЖ: средний переднеперегородочный – акинезия, верхушечный передний – акинезия, верхушечный переднеперегородочный – акинезия, верхушечный нижний – акинезия, верхушечный боковой – гипокинезия, верхушка – гипокинезия. Регургитация на митральном и трикуспидальном клапанах 1–2-й степени. Систолическое давление в легочной артерии 30 мм рт. ст. Перикард и плевральные полости без особенностей.

**Ход операции**

Исходно регистрируется ЖТ с ЧСС 160 уд/мин, гемодинамически не значимая (рис. 3).

Под эндотрахеальным наркозом по методике Сельдингера пунктированы правая бедренная вена и правая бедренная артерия, установлены интродьюсеры, через которые в полость сердца проведены электроды для проведения электрофизиологического исследования. В полость ЛЖ проведен навигационный электрод Thermocool Navistar SmartTouch. Купирование ЖТ во время картирования. Многократные попытки индукции ЖТ при стимуляции из ЛЖ и ПЖ безуспешны. При помощи навигационной системы Carto3 построена анатомическая и вольтажная карта ЛЖ. При проведении субстратного картирования выявлена зона рубца, соответствующая передней стенке ЛЖ (рис. 4). На границе рубцовой области выявлены «поздние потенциалы» и зоны фрагментированной активности. По периметру рубца нанесена серия орошаемых радиочастотных (РЧ) воздействий с целью электрической изоляции рубца. Наличие изоляции рубцовой области после проведенных РЧ-воздействий верифицировано электрофизиологически. При проведении программируемой желудочковой стимуляции с 4 экстрастимулами из ПЖ (в том числе при стимуляции с дефибриллирующего электрода ИКД) и ЛЖ желудочковые нарушения ритма не индуцируются. Процедура завершена. Интродьюсеры удалены. Гемостаз. Больной переведен в отделение на синусовом ритме. Время флюо-

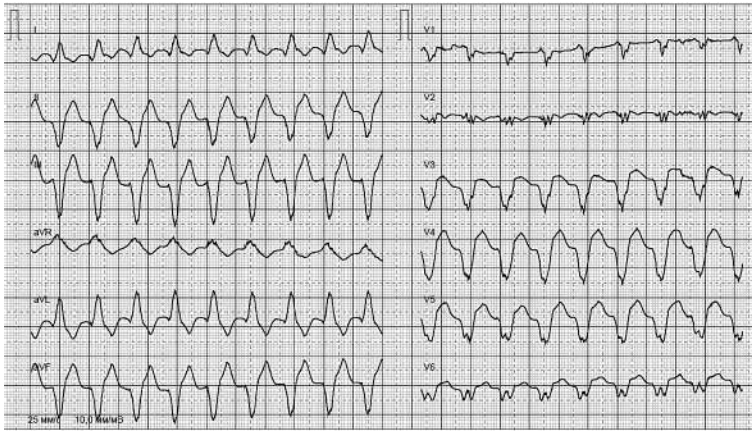


Рис. 3. Поверхностная ЭКГ во время пароксизма желудочковой тахикардии. Электрическая ось отклонена влево, паттерн блокады левой ножки пучка Гиса

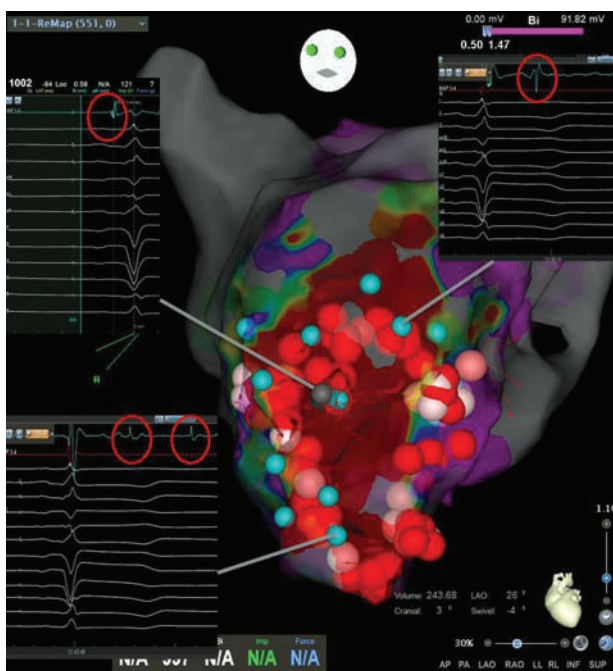


Рис. 4. Эндокардиальная биполярная вольтажная карта левого желудочка во время предсердной стимуляции. Левая передняя проекция (LAO 26°). Красная область отражает низковольтный участок (амплитуда биполярного сигнала менее 0,5 Мв), соответствующий постинфарктному рубцу/заплате в области передней стенки верхушки ЛЖ. Сиреневая окраска визуализирует область с высокой амплитудой биполярного сигнала (более 1,47 Мв) — интактный миокард. Области с переходной окраской соответствуют регионам эндокарда с промежуточной амплитудой биполярного сигнала (0,5–14,7 Мв). Красные точки указывают места нанесения орошаемых РЧ-воздействий по периметру эндокардиального рубца/заплаты. Серая точка указывает на область с выраженным пресистолическим компонентом на электрограмме (обведена красным овалом). Бирюзовые точки обозначают участки с фрагментированной активностью на электрограмме и поздней активацией в диастолу (late potential, обведены красным овалом), выявленные на границе низковольтной (рубцовой) зоны и области с переходной амплитудой биполярного сигнала

роскопии — менее 1 мин, продолжительность процедуры — 120 мин.

### Исход и последующее наблюдение

Осложнений во время операции и в послеоперационном периоде не было. Ранее имплантированный ИКД был подключен к системе удаленного мониторинга Medtronic Carelink, позволяющей получать телеметрические сообщения от устройства. Срок наблюдения за пациентом составил 7 мес, рецидива желудочковых нарушений ритма сердца не отмечено.

### Обсуждение

Известно, что поврежденный длительной ишемией миокард ЛЖ является источником фатальных желудочковых нарушений ритма [5]. В представленном клиническом случае формирование условий для возникновения и поддержания ЖТ было связано с перенесенным трансмуральным инфарктом миокарда, инициировавшим появление анизотропии рефрактерных периодов на разных участках миокарда и формирование патологических каналов проведения электрических импульсов внутри сформированного рубца [6, 7]. Дополнительным проаритмогенным фактором стало наличие постинфарктной аневризмы [8], устраненной аутовентрикулопластикой ЛЖ по Stoney. Суть этой методики заключается в частичном исключении поврежденных участков эндокарда из полости ЛЖ чаще без их полной резекции, что может оставлять возможный субстрат ЖТ в самом сердце [9].

Классическая техника картирования ишемических ЖТ заключается в проведении электроанатомического картирования, позволяющего установить механизм аритмии, анатомический (рубец, анатомическое или функциональное

препятствие) и электрофизиологический субстрат (области замедленного проведения, повышенной триггерной активности) [10]. Эффективное устранение ЖТ в таком случае достигается путем элиминации «критического истмуса» ре-ентри ЖТ либо элиминации зоны, ответственной за манифестацию эктопии в случае триггерного механизма ЖТ. Между тем стоит отметить, что ЖТ, воспроизводимые в электрофизиологической лаборатории, достаточно часто сопровождаются нестабильной гемодинамикой, что не позволяет проводить полноценное активационное картирование [11].

Помимо прочего, существенным ограничением в реализации этого подхода является необходимость стабильной индукции клинической ЖТ, которую часто не удается воспроизвести в условиях рентгеноперационной, либо которая купируется во время картирования и после этого не реиндуцируется. По аналогичным причинам возникают сложности в оценке эффективности процедуры: ложноположительные результаты (отсутствие индукции ЖТ) значительно снижают процент послеоперационной эффективности и приводят к частым «рецидивам» аритмии [12]. Другой способ интервенционного лечения постинфарктных ЖТ основывается на полном устранении участков локальных аномальных желудочковых потенциалов (late abnormal ventricular activities, LAVA) [13]. Такая субстрат-ориентированная абляция показала значительное снижение повторных эпизодов ЖТ и ФЖ у пациентов со структурной патологией сердца [14]. Крайне важно отметить, что использовать эту методику можно и у пациентов с неиндуцируемыми желудочковыми тахикардиями.

Между тем эффективная имплементация вышеописанных подходов требует проведения высокоплотного картирования с использованием мультиэлектродных катетеров [15], которое, к сожалению, доступно не во всех электрофизиологических лабораториях и ассоциировано с большой продолжительностью процедуры.

В представленном клиническом случае «грубое» вольтажное биполярное картирование позволило четко отграничить зону рубца (заплаты) и пограничные области. Циркулярные орошаемые РЧ-воздействия сформировали зону трансмурального повреждения, а изоляция обширной низкоамплитудной области была верифициро-

вана электрофизиологически подтвержденной блокадой «входа» и «выхода».

## Заключение

Пациенты с перенесенным обширным трансмуральным инфарктом миокарда и сниженной фракцией выброса ЛЖ находятся в группе высокого аритмического риска. Установка ИКД этой категории пациентов позволяет организовать профилактику внезапной сердечной смерти, а выполнение РЧА с использованием навигационных систем эффективно снижает бремя аритмий и число обоснованных срабатываний ИКД, что улучшает качество жизни и клинический статус больных хронической сердечной недостаточностью. Проведение радиочастотной изоляции электрофизиологического и анатомического субстрата аритмий является техникой выбора при невоспроизводимых желудочковых тахикардиях и отсутствии возможностей для проведения высокоплотного картирования.

**Конфликт интересов.** Конфликт интересов не заявляется.

## Библиографический список/References

1. Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur. J. Heart Fail.* 2016; 18 (8): 891–975.
2. Татарский Р.Б., Немцов С.В., Михайлов Е.Н. и др. Клинические и структурно-электрофизиологические предикторы рецидивирования постинфарктных желудочковых тахикардий после катетерной абляции. *Российский кардиологический журнал.* 2017; 12: 73–8. Tatarsky R.B., Nemtsov S.V., Mikhaylov E.N. et al. Clinical and electrophysiological predictors of recurrent postinfarction ventricular tachycardias after catheter ablation. *Russ. J. Cardiol.* 2017; 12: 73–8 (in Russ.).
3. Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Беленков Ю.Н. и др. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти (2-е изд.). М.: Медпрактика-М; 2018. Shlyakhto E.V., Arutyunov G.P., Belenkov Yu.N. et al. National recommendations on risk estimation and sudden cardiac death prevention (2-nd ed.). Moscow: MedPraktika-M; 2018 (in Russ.).
4. Cronin E.M., Bogun F.M., Maury P. et al. 2019 HRS/EHRA/APHRS/LAHRS expert consensus statement on catheter ablation of ventricular arrhythmias: Executive summary. *Europace.* 2020; 22: 450–95.
5. Голухова Е.З., Громова О.И., Булаева Н.И. и др. Внезапная сердечная смерть у больных ишемической болезнью сердца: от механизмов к клинической практике. *Кардиология.* 2017; 57 (12): 73–81.

- Golukhova E.Z., Gromova O.I., Bulaeva N.I. et al. Sudden cardiac death in patients with ischemic heart disease: From mechanisms to clinical practice. *Kardiologiya*. 2017; 57 (12): 73–81 (in Russ.).
6. Dukkipati S.R., Koruth J.S., Choudry S. et al. Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia in Structural Heart Disease. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2017; 70: 2924–41.
  7. Илов Н.Н., Пальникова О.В., Стомпель Д.Р. и др. Стратификация риска внезапной сердечной смерти у пациентов с сердечной недостаточностью: достаточно ли одной фракции выброса левого желудочка? *Российский кардиологический журнал*. 2021; 26 (1): 172–9.  
Pov N.N., Palnikova O.V., Stompel D.R. et al. Risk stratification of sudden cardiac death in heart failure patients: is left ventricular ejection fraction alone sufficient? *Russ. J. Cardiol*. 2021; 26 (1): 172–9 (in Russ.).
  8. Ning X., Ye X., Si Y. et al. Prevalence and prognosis of ventricular tachycardia/ventricular fibrillation in patients with post-infarction left ventricular aneurysm: Analysis of 575 cases. *J. Electrocardiol*. 2018; 51: 742–6.
  9. Павлов А.В., Гордеев М.Л., Терещенко В.И. Виды хирургического лечения постинфарктных аневризм левого желудочка. *Альманах клинической медицины*. 2015; 38: 105–12.  
Pavlov A.V., Gordeev M.L., Tereshchenko V.I. Types of surgical treatment for postinfarction left ventricular aneurysms. *Alm. Clin. Med*. 2015; 38: 105–12 (in Russ.).
  10. Nishimura T., Upadhyay G.A., Aziz Z.A. et al. Double loop ventricular tachycardia activation patterns with single loop mechanisms: Asymmetric entrainment responses during “pseudo-figure-of-eight” reentry. *Heart Rhythm*. 2021; 18 (9): 1548–56.
  11. Baratto F., Pappalardo F., Oloriz T. et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Hemodynamic Support of Ventricular Tachycardia Ablation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2016; 9 (12): e004492.
  12. Graham A.J., Orini M., Lambiase P.D. Limitations and Challenges in Mapping Ventricular Tachycardia: New Technologies and Future Directions. *Arrhythmia Electrophysiol. Rev*. 2017; 6 (3): 118–24.
  13. Wolf M., Sacher F., Cochet H. et al. Long-Term Outcome of Substrate Modification in Ablation of Post-Myocardial Infarction Ventricular Tachycardia. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2018; 11 (2): e005635.
  14. Kitamura T., Maury P., Lam A. et al. Does Ventricular Tachycardia Ablation Targeting Local Abnormal Ventricular Activity Elimination Reduce Ventricular Fibrillation Incidence? *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2019; 12 (12): e006857.
  15. Aziz Z., Tung R. Novel Mapping Strategies for Ventricular Tachycardia Ablation. *Curr. Treat. Options. Cardiovasc. Med*. 2018; 20 (4): 34.

Поступила 28.06.2021

Принята к печати 07.09.2021