

Научная статья

УДК 616.12-008.318.8

DOI: 10.17816/pmj40492-101

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИЕЙ МЕТОДОМ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

С.Н. Азизов, Р.Д. Хузиахметов, А.Т. Коженев, Р.Н. Гордийчук*

Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова, г. Пермь, Россия

RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH RECURRENT ISCHEMIC VENTRICULAR TACHYCARDIA USING RADIOFREQUENCY ABLATION METHOD IN PERM KRAI

S.N. Azizov, R.D. Khuziakmetov, A.T. Kozhenov, R.N. Gordiychuk*

S.G. Sukbanov Federal Center for Cardiovascular Surgery, Perm, Russian Federation

Цель. Устойчивая желудочковая тахикардия (ЖТ) является одной из ведущих причин смертности больных со структурной болезнью сердца и наиболее частым механизмом остановки системного кровообращения.

Материалы и методы. Были ретроспективно проанализированы результаты радиочастотной катетерной абляции 10 пациентов со структурной патологией сердца, страдавших устойчивой мономорфной желудочковой тахикардией, рефрактерной к медикаментозной терапии.

Результаты. Первичной конечной точкой исследования являлась свобода от рецидива пароксизмов мономорфной ЖТ. Свобода от рецидива пароксизмов мономорфной ЖТ после проведенной радиочастотной абляции у пациентов со структурной патологией сердца за средний период наблюдения $14,5 \pm 6,3$ мес. составила 70 %.

Выводы. Радиочастотная катетерная абляция может рассматриваться в качестве оптимальной методики лечения рецидивирующих пароксизмов ЖТ на фоне неэффективной медикаментозной терапии у пациентов, имеющих структурные изменения сердца вследствие перенесенного инфаркта миокарда в анамнезе.

Ключевые слова. Желудочковая тахикардия, ишемическая болезнь сердца, радиочастотная абляция, электроанатомическое картирование.

© Азизов С.Н., Хузиахметов Р.Д., Коженев А.Т., Гордийчук Р.Н., 2023

тел. +7 922 351 79 08

e-mail: azizov.s89@mail.ru

[Азизов С.Н. (*contact person) – сердечно-сосудистый хирург, кандидат медицинских наук; Хузиахметов Р.Д. – сердечно-сосудистый хирург; Коженев А.Т. – сердечно-сосудистый хирург; Гордийчук Р.Н. – сердечно-сосудистый хирург].

© Azizov S.N., Khuziakmetov R.D., Kozhenov A.T., Gordiychuk R.N., 2023

tel. +7 922 351 79 08

e-mail: azizov.s89@mail.ru

[Azizov S.N. (*contact person) – Candidate of Medical Sciences, cardiovascular surgeon; Khuziakmetov R.D. – cardiovascular surgeon; Kozhenov A.T. – cardiovascular surgeon; Gordiychuk R.N. – cardiovascular surgeon].

Objective. To analyze the results of radiofrequency catheter ablation in patients with stable ventricular tachycardia (VT), which is one of the basic causes of mortality in patients with structural heart disease and the most common mechanism of circulatory arrest.

Materials and methods. The results of radiofrequency catheter ablation were retrospectively analyzed in 10 patients with structural cardiac pathology, who suffered from stable monomorphic ventricular tachycardia, refractory to drug therapy.

Results. The primary final point of the study was freedom from recurrence of monomorphic VT paroxysms. In our study, freedom from recurrent monomorphic VT paroxysms after the conducted RFA in patients with structural cardiac pathology for an average follow-up period of 14.5 ± 6.3 months was 70 %.

Conclusions. The radiofrequency catheter ablation can be considered as an optimal method for the treatment of recurrent VT paroxysms at the background of noneffective drug therapy in patients with structural changes in the heart caused by old myocardial infarction in anamnesis.

Keywords. Ventricular tachycardia, coronary disease, radiofrequency ablation, electroanatomic mapping.

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивая желудочковая тахикардия (ЖТ) является одной из ведущих причин смертности больных со структурной болезнью сердца и наиболее частым механизмом остановки системного кровообращения [1]. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы (ИКД) эффективны для купирования пароксизмов ЖТ и снижают риск внезапной сердечной смерти (ВСС) [2; 3]. Многоцентровые рандомизированные исследования продемонстрировали их ценность в снижении смертности у больных сердечной недостаточностью и низкой фракцией выброса, а также у пациентов со спонтанными и индуцируемыми желудочковыми аритмиями [3–5].

Однако частые электрические разряды ИКД, возникающие при рецидивирующих пароксизмах ЖТ, могут привести к значительному снижению качества жизни и ассоциированы с ухудшением течения основного заболевания и повышением показателей смертности у данной категории пациентов [6; 7]. Результаты исследований MADIT-II и SCD-HeFT продемонстрировали, что у пациентов, которые перенесли разряд ИКД в результате пароксизма ЖТ, значительно выше уровень смертности по сравнению с пациентами, не получавших аппаратную терапию, что свидетельствует о

важности предотвращения рецидивов пароксизмов ЖТ [8; 9].

В современной клинической практике пациентам с ИКД, которые испытывают повторяющиеся эпизоды ЖТ и шоки, обычно назначают антиаритмические препараты для предотвращения будущих эпизодов. Антиаритмические препараты (например, амиодарон) могут быть эффективным средством профилактики рецидивов желудочковых тахикардий, однако с помощью препаратов не всегда удается достичь стойкого и длительного отсутствия рецидивов аритмии, так как сам субстрат re-entry никуда не исчезает [10; 11]. Также их длительный прием приводит к повышению риска развития побочных эффектов [9]. Результатом этого стал поиск альтернативных методов, позволяющих воздействовать на субстрат аритмии, эффективно устранять и предотвращать пароксизмы ЖТ.

Радиочастотная катетерная абляция (РЧА) в качестве лечения ЖТ у пациентов без структурной патологии сердца впервые была проведена в начале 1990-х гг. и показала многообещающие результаты [12]. В последующем Morady et al. были первыми, кто применил эти принципы к пациентам с ишемической болезнью сердца и обнаружили, что РЧА может успешно применяться у пациентов со структурной болезнью сердца

и рецидивирующими пароксизмами мономорфной ЖТ, рефрактерной к антиаритмической терапии [13].

По мере дальнейшего развития стратегии и технологии катетерная абляция ЖТ становится все более приемлемой терапией в лечение ЖТ, особенно у пациентов с ишемической болезнью сердца и перенесенным инфарктом в анамнезе [14].

Ниже приведен анализ результатов катетерного лечения ЖТ пациентов со структурной болезнью сердца с рецидивирующими пароксизмами ЖТ и неэффективной медикаментозной терапией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Были ретроспективно проанализированы результаты радиочастотной катетерной абляции 10 пациентов со структурной патологией сердца, страдавших устойчивой мономорфной желудочковой тахикардией, рефрактерной к медикаментозной терапии за период 2021–2022 гг. на базе ФГБУ «ФЦССХ имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь). Первичной конечной точкой исследования являлась свобода от рецидива пароксизмов мономорфной ЖТ.

Базовая характеристика пациентов, спектр сопутствующей патологии и показатели ЭхоКГ продемонстрированы в табл. 1.

Все пациенты были мужского пола. Средний возраст пациентов составил $59,4 \pm 7,7$ г. Всем пациентам выполнялась ЭхоКГ в рамках предоперационной подготовки: средняя ФВ ЛЖ составила $31,4 \pm 14,3$ %, среднее КДО – $189,1 \pm 80,0$ мл. Семь пациентов из 10 имели имплантированный КВД для профилактики ВСС.

Все пациенты имели в анамнезе перенесенный инфаркт миокарда (от одного до 4 случаев ИМ у пациента). Семь пациентов пе-

ренесли ранее операции по реваскуляризации миокарда: в 5 случаях – коронарное шунтирование, в 2 – стентирование коронарных артерий. При этом у двух пациентов, перенесших ранее ИМ, проведенная коронароангиография не выявила поражения коронарных артерий.

Таблица 1

Характеристика группы пациентов

Показатель	Группа
Возраст, лет	$59,4 \pm 7,7$
Мужчины, абс. (%)	10 (100)
Наличие КВД, абс. (%)	7 (70)
Реваскуляризация миокарда в анамнезе	7 (70)
ФВ ЛЖ, %	$31,4 \pm 14,3$
КДО ЛЖ, мл	$189,1 \pm 80,0$
Сопутствующая патология, абс. (%)	9 (90)
– артериальная гипертензия	1 (10)
– сахарный диабет	2 (20)
– фибрилляция предсердий	

Предоперационные исследования. Чаще всего верификация пароксизмов ЖТ у пациентов производилась при осмотре и с помощью опроса ИКД. Кроме того, при наличии зарегистрированного пароксизма ЖТ на ЭКГ в 12 отведениях производился его тщательный анализ. Данное исследование позволяет прогнозировать место выхода ЖТ, определить интересующую область, где необходимо сфокусировать картирование.

Трансторакальная эхокардиография служила для оценки функции ЛЖ и ПЖ и выявления структурной патологии.

МРТ сердца с контрастированием позволяла уточнить анатомию, оценить толщину стенок сердца, расположение и величину рубцового поражения.

Техника катетерной абляции. Все операции проводились под эндотрахеальным наркозом с использованием систем навигационного картирования (Carto 3, Biosense Webster; Ensite, Abbott; Rhythmia, Boston

Scientific). Сосудистый доступ осуществлялся путем пункции ОБВ по Сельдингеру с одной или двух сторон. В 2 случаях в дополнение к стандартному сосудистому доступу использовался эпикардиальный доступ, для которого выполнялась пункция перикарда по Марфану. Эндокардиальный доступ к ЛЖ осуществлялся путем транссептальной пункции с последующим проведением катетера через митральный клапан (МК).

Для лучшей маневренности катетера мы использовали управляемый интродьюсер Agilis NxT (St. Jude Medical). Стандартный 10-полюсный диагностический катетер заводился в коронарный синус через интродьюсер 6 Fr. Для выполнения высокоплотного картирования мы использовали многополюсные электроды PentaRay (Biosense Webster), Advisor HD Grid (Abbott) и IntellaMap Orion (Boston Scientific) (рис. 1), а для абляции – орошаемые катетеры ThermoCool SmartTouch (Biosense Webster), TactiCath (Abbott) и IntellaNav MiFi OI (Boston Scientific). Выбор катетера производился в зависимости от используемой системы навигационного картирования.

Для эффективного выявления и воздействия на критические компоненты цепи re-entry использовали три основных метода картирования, которые определяют успешную абляцию ЖТ: активационное картирование (activation mapping), стимуляционное картирование (pace mapping) и картирование субстрата (substrate mapping). В большинстве случаев применялось субстратное картирование в совокупности со стимуляционным. Лишь в одном случае в связи с неэффективностью субстратного картирования был использован метод активации.

Перед картированием субстрата ЖТ, выполнялась индукция тахикардии с помощью программной стимуляции. При индукции пароксизма ЖТ, морфология ЖТ в 12 отведениях ЭКГ сохранялась в качестве референтного значения. Далее пароксизм ку-

пировался либо сверхчастой стимуляцией, либо с помощью ЭИТ.

Основной целью субстратного картирования была трехмерная электроанатомическая визуализация желудочков, где выявлялись зоны живого миокарда и зона рубцовых изменений. Вследствии наличия в нем участков электрофизиологической негомогенности (наличие микроканалов) возникают условия для формирования петли re-entry. Основными электрофизиологическими критериями этих микроканалов являются мезодиастолические потенциалы (поздние потенциалы), которые являлись основной мишенью для абляции (рис. 2).

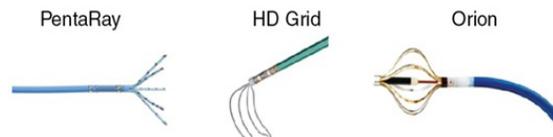


Рис. 1. Многополюсные навигационные катетеры, используемые для выполнения высокоплотного картирования

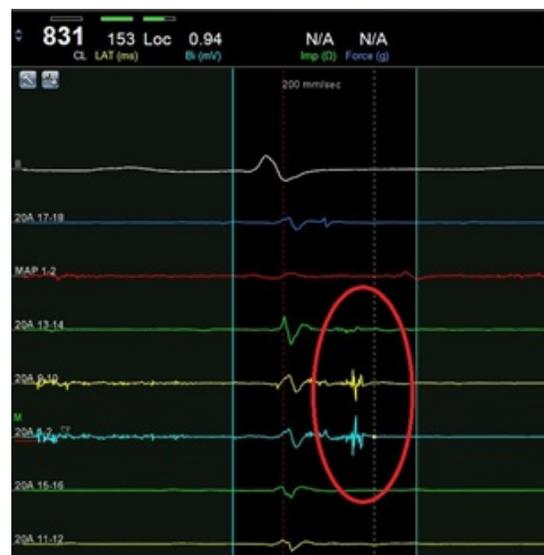


Рис. 2. Эндোগрамма левого желудочка, выполненная при картировании многополюсным катетером. Овалом отмечены поздние потенциалы

Перед абляцией выполнялось стимуляционное картирование в зоне интереса абляции для верификации совпадения морфологии ранее индуцированной ЖТ по 12 отведениям ЭКГ и морфологии в зоне стимуляции. При наличии всех необходимых критериев выполнялась абляция всех зон поздних потенциалов. Заключительным этапом проводилось контрольное ЭФИ для оценки эффективности операции. Конечной точкой абляции являлась неиндуцируемость ЖТ в ответ на программную стимуляцию, а также отсутствие участков с мезодиастолической или пресистолической низкоамплитудной активностью.

Послеоперационное наблюдение. После проведенного вмешательства, в условиях стационара пациентам был выполнен комплекс обследований, включая ХМ-ЭКГ и ЭхоКГ, для исключения осложнений и оценки эффективности. Через три месяца пациентам проводился контрольный осмотр в условиях поликлиники: оценка клинического состояния, опрос КВД. Затем плановые осмотры проводились на 6-й, 12-й месяц после операции и ежегодно в последующем периоде наблюдения. Рецидивом аритмии считался любой пароксизм ЖТ длительностью более 30 с или срабатывание КВД по поводу эпизода устойчивой ЖТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Интраоперационные результаты продемонстрированы в табл. 2.

Зона контура re-entry тахикардии располагалась преимущественно в левом желудочке (9 пациентов). В двух случаях в дополнение к эндокардиальному доступу к камерам сердца потребовался эпикардиальный доступ, так как у данных пациентов при эндокардиальном картировании желудочков не были выявлены «поздние потенциалы». При последующем эпикардиальном картировании зоны «поздних потенциалов» были успешно верифицированы и «проаблированы».

Интраоперационные результаты

Показатель	Группа
Длительность операции, мин	234,5 ± 59,4
Локализация субстрата ЖТ, абс. (%)	
– ЛЖ	9 (90)
– ПЖ	1 (10)
Доступ, абс. (%)	
– эндокардиальный	8 (80)
– эндокардиальный + эпикардиальный	2 (20)
Отсутствие индукции ЖТ при контрольном ЭФИ, абс. (%)	10 (100)
Осложнения, абс. (%)	
– гемоперикард	0 (0)
– постпункционная гематома	0 (0)

Почти у всех пациентов (90 %) субстратное картирование вне зависимости от доступа позволило выявить целевую мишень для абляции («поздние потенциалы»), в связи с чем не было потребности использовать активационное картирование на протяжении длительного периода времени во время операции, тем самым снизив гемодинамические риски для пациентов. Это имело особое значение, так как у большинства пациентов исходно была низкая ФВ левого желудочка. Однако в одном случае не удалось использовать субстратное картирование в качестве ориентира для проведения РЧА: при эндокардиальном картировании зоны «поздних потенциалов» не были верифицированы, а эпикардиальное картирование было технически затруднено в связи со спячным процессом в перикарде после перенесенного коронарного шунтирования. У данного пациента при проведении активационного картирования и последующей абляции зоны выхода ЖТ отмечалась неоднократная миграция зоны выхода и изменение морфологии ЖТ. После неоднократных попыток рекартирования и абляции ЖТ интраоперационно удалось достичь отсутствия индукции устойчивых пароксизмов ЖТ.

Средний период наблюдения составил $14,5 \pm 6,3$ мес. Средняя длительность госпи-

тализации составила $6,0 \pm 2,6$ сут. Всем пациентам в послеоперационном периоде выполнялось ЭхоКГ и ХМ-ЭКГ. Послеоперационные данные продемонстрированы на рис. 3.



Рис. 3. Свобода от рецидива пароксизмов желудочковой тахикардии в послеоперационном периоде

В госпитальном периоде у одного пациента, у которого было использовано преимущественно активационное картирование, произошел рецидив ЖТ в раннем послеоперационном периоде с изменением морфологии комплекса QRS и ЧСС во время ЖТ. По всей видимости, данные изменения обусловлены модификацией зоны выхода ЖТ с сохранением проведения по критическим участкам цепи re-entry. Также еще у двух пациентов возникли рецидивы устойчивой ЖТ через 6 и 13 месяцев после операции соответственно. У остальных пациентов за весь период послеоперационного наблюдения пароксизмы устойчивой ЖТ не были зарегистрированы.

Осложнений, связанных с оперативным вмешательством, во время и после операции не было выявлено.

Свобода от рецидива пароксизмов монормфной ЖТ после проведенной РЧА у пациентов со структурной патологией сердца в нашем исследовании за средний период наблюдения $14,5 \pm 6,3$ мес. составила 70 %. Благодаря наличию имплантированного КВД

почти у всех пациентов (90 %), включенных в исследование, достоверность полученных результатов в ходе послеоперационного наблюдения была высокой. Мы проанализировали результаты других исследований, чтобы соотнести их с нашими данными. Свобода от ЖТ в большинстве исследований варьировалась в пределах 50–80 %. К примеру, Patel et al. провели системный анализ нескольких ранее опубликованных исследований с периодом наблюдения в пределах 24 месяцев, где выявили, что свобода от пароксизмов ЖТ составила более 70 % [15]. Danielle M. Naanschoten et al. получили более скромные результаты [16]. Эффективность РЧА в их исследовании составила 56,6 %, однако стоит учесть, что средний период наблюдения был длительнее (46 месяцев), чем у предыдущих авторов. Заслуживает внимания также одно из последних опубликованных исследований, посвященное изучению эффективности лечения ЖТ методом РЧА у пациентов, перенесших инфаркт миокарда в анамнезе. Многоцентровое рандомизированное исследование VANISH провело сравнение эффективности лечения ЖТ, в основе которой лежат структурные изменения сердца вследствие перенесенного инфаркта миокарда в анамнезе, между катетерной РЧА либо усилением антиаритмической терапии [17]. Стоит отметить, что пациенты делились на подгруппы в зависимости от локализации инфаркта: «нижний» и «ненижний». Первичная конечная точка исследования включала: смертность от всех причин, разряд КВД, электрический шторм через 30 дней после начала терапии. Авторы после анализа данных пришли к выводу, что эффективность абляции ЖТ по сравнению с усиленной фармакологической терапией зависит от локализации ИМ. У пациентов с рубцами ИМ, локализованными только в «ненижних» отделах желудочков, абляция ЖТ достоверно снижает смертность, частоту таких событий,

как разряд КВД и электрический шторм, в сравнении с усиленной медикаментозной терапией. В целом частота событий, таких как разряд КВД и электрический шторм через 30 дней после оперативного вмешательства, составила в группе «нижнего инфаркта» 39,7 и 35,9 % соответственно, и в группе «не-нижнего» инфаркта 26,2 и 21,7 % соответственно. Результаты данного исследования частично коррелируют с нашими данными. Учитывая малую выборку пациентов в нашем исследовании, мы не делали деление по подгруппам, однако локализация субстрата у большинства наших пациентов была в «нижних» отделах.

Подводя итоги, хочется отметить, что катетерная абляция ЖТ в настоящее время становится более распространенной методикой на территории нашей страны. Это возможно благодаря непрерывному улучшению технических данных навигационных систем и самих катетеров. Что касается нашего центра, то активно работать в данном направлении мы стали с 2021 г., и результаты данного исследования подтверждают, что методика может быть эффективной при наличии современного оборудования и опытных хирургов.

ВЫВОДЫ

Радиочастотная катетерная абляция может рассматриваться в качестве оптимальной методики лечения при рецидивирующих пароксизмах ЖТ и неэффективной медикаментозной терапии у пациентов, имеющих структурные изменения сердца вследствие перенесенного инфаркта миокарда в анамнезе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бойцов С.А., Никулина Н.Н., Якушин С.С., Акинина С.А., Фурменко Г.И. Внезапная сердечная смерть у больных ишемиче-

ской болезнью сердца по результатам Российского многоцентрового эпидемиологического исследования заболеваемости, смертности, качества диагностики и лечения острых форм ИБС (РЕЗОНАНС). Российский кардиологический журнал 2011; (2): 59–64.

2. Bardy G.H., Lee K.L., Mark D.B. et al. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. N Engl J Med. 2005; 352 (3): 225–237.

3. The Antiarrhythmics versus Implantable Defibrillator (AVID) Investigators. A comparison of antiarrhythmic-drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from near-fatal ventricular arrhythmias (AVID). N Engl J Med. 1997; 337 (22): 1576–1583.

4. Buxton A., Lee K., DiCarlo L., Gold M., Greer S., Prystowsky E., et al. Electrophysiologic testing to identify patients with coronary artery disease who are at risk for sudden death. N Engl J Med. 2000; 342 (26): 1937–45.

5. Moss A.J., Zareba W., Hall W.J., Klein H., Wilber D.J., Cannom D.S. et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. N Engl J Med. 2002; 346 (12): 877–83.

6. Poole J.E., Johnson G.W., Hellkamp A.S. et al. Prognostic importance of defibrillator shocks in patients with heart failure. N Engl J Med. 2008; 359 (10): 1009–1017.

7. Sweeney M.O., Sherfese L., DeGroot P.J., Wathen M.S., Wilkoff B.L. Differences in effects of electrical therapy type for ventricular arrhythmias on mortality in implantable cardioverter-defibrillator patients. Heart Rhythm. 2010; 7 (3): 353–360.

8. Moss A.J., Greenberg H., Case R.B., Zareba W., Hall W.J., Brown M.W. et al. Long-term clinical course of patients after termination of ventricular tachyarrhythmia by an implanted defibrillator. Circulation 2004; 110 (25): 3760–65.

9. Packer D.L., Prutkin J.M., Hellkamp A.S. et al. Impact of implantable cardioverter-defib-

rillator, amiodarone, and placebo on the mode of death in stable patients with heart failure: analysis from the sudden cardiac death in heart failure trial. *Circulation* 2009; 120 (22): 2170–2176.

10. *Al-Khatib S.M., Stevenson W.G., Ackerman M.J., Bryant W.J., Callans D.J., Curtis A.B., Deal B.J., Dickfeld T., Field M.E., Fonarow G.C., Gillis A.M., Granger C.B., Hammill S.C., Hlatky M.A., Joglar J.A., Kay G.N., Matlock D.D., Myerburg R.J., Page R.L.* 2017 AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Heart Rhythm*. 2018; 15 (10): e73–e189. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.10.036.

11. *Priori S.G., Blomström-Lundqvist C., Mazzanti A., Blom N., Borggreffe M., Camm J., Elliott P.M., Fitzsimons D., Hatala R., Hindricks G., Kirchhof P., Kjeldsen K., Kuck K.H., Hernandez-Madrid A., Nikolaou N., Norekval T.M., Spaulding C., Van Veldhuisen D.J.* Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Europace*. 2015; 17 (11): 1601–87. DOI: 10.1093/europace/euv319.

12. *Klein L.S., Shib H.T., Hackett F.K., Zipes D.P., & Miles W.M.* Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation* 1992; 85 (5): 6166–74.

13. *Morady F., Harvey M., Kalbfleisch S.J., el-Atassi R., Calkins H., & Langberg J.J.* Radiof-

requency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1993; 87 (2): 363–72.

14. *Palaniswamy C., Kolte D., Harikrishnan P. et al.* Catheter ablation of post infarction ventricular tachycardia: ten-year trends in utilization, in-hospital complications, and in-hospital mortality in the United States. *Heart Rhythm* 2014; 11 (11): 2056–2063.

15. *Patel D., Hasselblad V., Jackson K.P., Pokorney S.D., Daubert J.P., Al-Khatib S.M.* Catheter ablation for ventricular tachycardia (VT) in patients with ischemic heart disease: a systematic review and a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Interv Card Electrophysiol*. 2016; 45 (2): 111–7. DOI: 10.1007/s10840-015-0083-4.

16. *Haanschoten D.M., Smit J.J.J., Adiyaman A., Ramdat Misier A.R., Hm Delnoy P.P., Elvan A.* Long-term outcome of catheter ablation in post-infarction recurrent ventricular tachycardia. *Scand Cardiovasc J*. 2019; 53 (2): 62–70. DOI: 10.1080/14017431.2019.1601253.

17. *Samuel M., Rivard L., Nault I., Gula L., Essebag V., Parkash R., Sterns L.D., Khairy P., Sapp J.L.* Comparative effectiveness of ventricular tachycardia ablation vs. escalated antiarrhythmic drug therapy by location of myocardial infarction: a sub-study of the VANISH trial. *Europace*. 2022; 24 (6): 948–958. DOI: 10.1093/europace/euab298.

REFERENCES

1. *Bojcov S.A., Nikulina N.N., Jakushin S.S., Akinina S.A., Furmenko G.I.* Sudden cardiac death in patients with coronary heart disease according to the results of the Russian multicenter epidemiological study of morbidity, mortality, quality of diagnosis and treatment of acute forms of coronary heart disease (RESONANCE). *Russian Journal of Cardiology*. 2011; (2): 59–64 (in Russian).

2. *Bardy G.H., Lee K.L., Mark D.B. et al.* Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med.* 2005; 352 (3): 225–237.
3. The Antiarrhythmics versus Implantable Defibrillator (AVID) Investigators. A comparison of antiarrhythmic-drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from near-fatal ventricular arrhythmias (AVID). *N Engl J Med.* 1997; 337 (22): 1576–1583.
4. *Buxton A., Lee K., DiCarlo L., Gold M., Greer S., Prystowsky E., et al.* Electrophysiologic testing to identify patients with coronary artery disease who are at risk for sudden death. *N Engl J Med.* 2000; 342 (26): 1937–45.
5. *Moss A.J., Zareba W., Hall W.J., Klein H., Wilber D.J., Cannom D.S. et al.* Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med.* 2002; 346 (12): 877–83.
6. *Poole J.E., Johnson G.W., Hellkamp A.S. et al.* Prognostic importance of defibrillator shocks in patients with heart failure. *N Engl J Med.* 2008; 359 (10): 1009–1017.
7. *Sweeney M.O., Sherfese L., DeGroot P.J., Wathen M.S., Wilkoff B.L.* Differences in effects of electrical therapy type for ventricular arrhythmias on mortality in implantable cardioverter-defibrillator patients. *Heart Rhythm.* 2010; 7 (3): 353–360.
8. *Moss A.J., Greenberg H., Case R.B., Zareba W., Hall W.J., Brown M.W. et al.* Long-term clinical course of patients after termination of ventricular tachyarrhythmia by an implanted defibrillator. *Circulation* 2004; 110 (25): 3760–65.
9. *Packer D.L., Prutkin J.M., Hellkamp A.S. et al.* Impact of implantable cardioverter-defibrillator, amiodarone, and placebo on the mode of death in stable patients with heart failure: analysis from the sudden cardiac death in heart failure trial. *Circulation* 2009; 120 (22): 2170–2176.
10. *Al-Khatib S.M., Stevenson W.G., Ackerman M.J., Bryant W.J., Callans D.J., Curtis A.B., Deal B.J., Dickfeld T., Field M.E., Fonarow G.C., Gillis A.M., Granger C.B., Hammill S.C., Hlatky M.A., Joglar J.A., Kay G.N., Matlock D.D., Myerburg R.J., Page R.L.* 2017 AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Heart Rhythm* 2018; 15 (10): e73-e189. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.10.036.
11. *Priori S.G., Blomström-Lundqvist C., Mazzanti A., Blom N., Borggrefe M., Camm J., Elliott P.M., Fitzsimons D., Hatala R., Hindricks G., Kirchhof P., Kjeldsen K., Kuck K.H., Hernandez-Madrid A., Nikolaou N., Norekval T.M., Spaulding C., Van Veldhuisen D.J.* Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Europace.* 2015; 17 (11): 1601–87. DOI: 10.1093/europace/euv319.
12. *Klein L.S., Shib H.T., Hackett F.K., Zipes D.P., & Miles W.M.* Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation* 1992; 85 (5): 6166–74.
13. *Morady F., Harvey M., Kalbfleisch S.J., el-Atassi R., Calkins H., & Langberg J.J.* Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1993; 87 (2): 363–72.
14. *Palaniswamy C., Kolte D., Harikrishnan P. et al.* Catheter ablation of post infarction ventricular tachycardia: tenyear trends in

utilization, in-hospital complications, and in-hospital mortality in the United States. *Heart Rhythm* 2014; 11 (11): 2056–2063.

15. Patel D., Hasselblad V., Jackson K.P., Pokorney S.D., Daubert J.P., Al-Khatib S.M. Catheter ablation for ventricular tachycardia (VT) in patients with ischemic heart disease: a systematic review and a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Interv Card Electrophysiol.* 2016; 45 (2): 111–7. DOI: 10.1007/s10840-015-0083-4.

16. Haanschoten D.M., Smit J.J.J., Adiyaman A., Ramdat Misier A.R., Hm Delnoy P.P., Elvan A. Long-term outcome of catheter ablation in post-infarction recurrent ventricular tachycardia. *Scand Cardiovasc J.* 2019; 53 (2): 62–70. DOI: 10.1080/14017431.2019.1601253.

17. Samuel M., Rivard L., Nault I., Gula L., Essebag V., Parkash R., Sterns L.D., Kibiry P., Sapp J.L. Comparative effectiveness of ventricular tachycardia ablation vs. escalated antiarrhythmic drug therapy by location of myocardial infarction: a sub-study of the VANISH trial. *Europace.* 2022; 24 (6): 948–958. DOI: 10.1093/europace/euab298.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов равноценен.

Поступила: 24.04.2023

Одобрена: 28.04.2023

Принята к публикации: 10.05.2023

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Результаты лечения пациентов с рецидивирующей ишемической желудочковой тахикардией методом радиочастотной абляции на территории Пермского края / С.Н. Азизов, Р.Д. Хузиахметов, А.Т. Коженев, Р.Н. Гордийчук // Пермский медицинский журнал. – 2023. – Т. 40, № 4. – С. 92–101. DOI: 10.17816/pmj40492-101

Please cite this article in English as: Azizov S.N., Khuziakhmetov R.D., Kozhenov A.T., Gordiychuk R.N. Results of treatment of patients with recurrent ischemic ventricular tachycardia using radiofrequency ablation method in Perm Krai. *Perm Medical Journal*, 2023, vol. 40, no. 4, pp. 92-101. DOI: 10.17816/pmj40492-101