

**Рубрика: клиническая электрофизиология**

© С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, Е.В. ЛЮБКИНА, Е.С. КОТАНОВА, И.В. ПРОНИЧЕВА,  
Н.М. СТЕПАНОВА, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.124-008.311-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2020.4.6

## ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ АБЛАЦИИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ АРИТМИИ У ПАЦИЕНТА С НЕИШЕМИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ

*Тип статьи: клинический случай*

*С.Ю. Сергуладзе, Е.В. Любкина, Е.С. Котанова, И.В. Проничева, Н.М. Степанова*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Сергуладзе Сергей Юрьевич, доктор мед. наук, ст. науч. сотр., заведующий отделением хирургического лечения тахикардий; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Любкина Елена Валентиновна, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-4447-0325

Котанова Евгения Саввовна, канд. мед. наук, врач-кардиолог; orcid.org/0000-0003-3432-6888

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр.; orcid.org/0000-0003-2669-2474, e-mail: irene\_Pr@mail.ru

Степанова Надежда Михайловна, аспирант; orcid.org/0000-0002-3260-1797

*Катетерная абляция желудочковой тахикардии при неишемической кардиомиопатии является одной из наиболее сложных процедур в электрофизиологии. Представленный в статье клинический случай демонстрирует текущий подход авторов к выполнению абляции в данной популяции. Перед каждой процедурой проводится тщательный анализ поверхностной электрокардиограммы в 12 отведениях на спонтанной аритмии с целью неинвазивной характеристики основного аритмогенного субстрата. Во время самой процедуры крайне важно максимально подробно отличить субстрат от эндокарда с помощью детального электроанатомического картирования, так как рубец при неишемической кардиомиопатии может быть неоднородным и часто распространяется интрамиокардиально и/или эпикардиально. В данном случае критерии указывали на эндокардиальное расположение субстрата, что определило первоначальный подход для картирования и абляции. Авторам удалось устранить рецидивирующую желудочковую аритмию со стороны эндокарда, хотя эпикардиальный подход также может быть использован при необходимости.*

*Ключевые слова: желудочковая тахикардия, желудочковые экстрасистолы, катетерная абляция, неишемическая кардиомиопатия.*

## TOPICAL DIAGNOSIS AND RESULTS OF ABLATION OF RECURRENT VENTRICULAR ARRHYTHMIA IN A PATIENT WITH NON-ISCHEMIC CARDIOMYOPATHY

*S.Yu. Serguladze, E.V. Lyubkina, E.S. Kotanova, I.V. Pronicheva, N.M. Stepanova*

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, Head of Department of Surgical Treatment of Tachyarrhythmias; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Elena V. Lyubkina, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-4447-0325

Evgeniya S. Kotanova, Cand. Med. Sc., Cardiologist; orcid.org/0000-0003-3432-6888

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sc., Senior Researcher; orcid.org/0000-0003-2669-2474,

e-mail: Irene\_Pr@mail.ru

Nadezhda M. Stepanova, Postgraduate; orcid.org/0000-0002-3260-1797

*The catheter ablation of ventricular tachycardia in non-ischemic cardiomyopathy is one of the most challenging procedures in electrophysiology. In this case report, we outline our current approach to ventricular tachycardia ablation in this population. We approach each procedure first with a thorough preliminary analysis of a superficial 12-lead electrocardiogram on spontaneous arrhythmias with the goal of non-invasive characterization of the underlying arrhythmogenic substrate. During the procedure itself, it is critical to distinguish the substrate in as much detail as possible from the endocardium using detailed electroanatomical mapping, as scar in non-ischemic cardiomyopathy may be patchy and frequently involves the mid-myocardium and/or epicardium. In this case, the criteria pointed to the endocardial location of the substrate, which determined the initial approach for mapping and ablation. Here we were able to eliminate recurrent arrhythmias from the endocardium, although we use the epicardial approach in a significant proportion of patients.*

*Keywords: ventricular tachycardia, premature ventricular complexes, catheter ablation, non-ischemic cardiomyopathies.*

## Введение

Неишемические кардиомиопатии (НКМП) охватывают гетерогенную группу заболеваний различной этиологии (часто генетически обусловленных), которые могут проявляться механической и/или электрической дисфункцией миокарда и непропорциональной гипертрофией и/или дилатацией левого желудочка. По определению эти кардиомиопатии возникают в отсутствие сопутствующей ишемической болезни сердца или аномальных условий нагрузки (таких как клапанная болезнь сердца). Желудочковые аритмии (ЖА) в виде желудочковой экстрасистолии (ЖЭС) и желудочковой тахикардии (ЖТ) имеют отчетливо повышенную распространенность при НКМП и являются значимым фактором заболеваемости и смертности [1].

Катетерная радиочастотная абляция (РЧА) широко используется для предотвращения рецидивов ЖТ или уменьшения количества их эпизодов. Помимо этого, установлено, что катетерная абляция значительно снижает потребность в антиаритмических препаратах и шоковой терапии и, соответственно, улучшает качество жизни [2]. В последнее десятилетие благодаря технологическому прогрессу в области электрофизиологических исследований катетерная абляция была предложена для лечения ЖЭС/ЖТ различной локализации у пациентов с НКМП. Данный метод продемонстрировал свою эффективность и безопасность в ряде исследований [3–5].

Достижение неиндуцируемости ЖТ является наиболее распространенным маркером успеха абляции, который обычно варьирует в пределах

38–74% случаев. Частота развития рецидива ЖТ при НКМП может достигать 58%, при этом было обнаружено, что отдаленные результаты хуже при саркоидозе и лучше при аритмогенной кардиомиопатии правого желудочка (ПЖ) [6]. Преобладание эпикардального, а также глубокого интрамурального субстрата и влияние этиологии, лежащей в основе НКМП, на отдаленные исходы абляции принципиально отличают устранение ЖА при НКМП от устранения ЖА при ишемической кардиомиопатии. С этими особенностями связаны частое рецидивирование ЖЭС/ЖТ при НКМП и необходимость в эпикардальном подходе в значительном количестве случаев [4, 5, 7]. В то же время эндокардиальное картирование и абляция более безопасны для пациента и связаны с меньшим количеством логистических проблем по сравнению с эпикардальным картированием и абляцией [8]. Поэтому выбор доступа для проведения картирования и РЧА требует четкого понимания анатомического расположения субстрата аритмии. Электрокардиограмма (ЭКГ) в 12 отведениях на ЖЭС/ЖТ, когда она доступна, имеет решающее значение. Топическая ЭКГ-диагностика аритмогенного фокуса основана на морфологии ветвей пучка Гиса, верхней/нижней оси, положительного комплекса QRS в отведениях I/aVL, переходной зоны в прекардиальных отведениях (определяется отведением, в котором зубцы R и S эквивалентны, то есть их амплитуда по обе стороны изоэлектрической линии равна) [9, 10].

Мы представляем случай успешной абляции рецидивирующей ЖЭС/ЖТ из приточного и выводного отделов ПЖ (ВОПЖ) с применением

предоперационной топической ЭКГ-диагностики и интраоперационных методов картирования у пациента с НКМП со снижением насосной функции левого желудочка (ЛЖ) до 41%, перенесшего 4 процедуры РЧА в других клиниках.

### Описание случая

Пациент А., 26 лет, был направлен в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева для повторной РЧА аритмогенных очагов в ПЖ. При поступлении в отделение хирургического лечения тахикардии имел жалобы на периодическое головокружение и потемнение в глазах, частые перебои в работе сердца и учащенное неритмичное сердцебиение, что сопровождалось дискомфортом в области сердца.

Из анамнеза известно, что впервые желудочковые нарушения ритма сердца выявлены в 15 лет при медосмотре. В 2016 г. дважды проведена РЧА эктопической зоны ЖА, однако должного эффекта достигнуто не было. После операции, по данным суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру (ХМ ЭКГ), сохранялась частая мономорфная ЖЭС по типу бигеминии, всего 49 708 желудочковых экстрасистол за сутки (2397 в час), из них парных – 2538, групповых – 1522. Больного обследовали в другом кардиологическом центре по месту жительства, где в 2017 г. была проведена третья процедура РЧА аритмогенной зоны в ВОПЖ с временным эффектом. Назначена антиаритмическая (этацизин 50 мг 3 раза в сутки) и дезагрегантная (тромбо асс 100 мг) терапия. В том же 2017 г. произошел возврат аритмии, по результатам ХМ ЭКГ было зарегистрировано 62 200 ЖЭС на фоне приема 150 мг этацизина в сутки. Принято решение о повторной процедуре РЧА зоны желудочковой эктопии в ВОПЖ с использованием навигационной системы (NAVI). Учитывая результаты активационного картирования и отсутствие эффекта от проводимых РЧ-воздействий, высказано предположение об эпикардиальном расположении эктопии. Пациент был выписан с рекомендациями: прием кордарона 200 мг 3 раза в день. Больной направлен в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева для проведения эпикардиальной абляции ЖЭС. За месяц до госпитализации кордарон был отменен.

Объективно при поступлении общее состояние средней тяжести, которое было обусловлено гемодинамически значимыми желудочковыми нарушениями ритма сердца. Сознание ясное. Конституционные особенности: нормостеник.

Рост 174 см. Вес 74 кг. Площадь поверхности тела 1,91 м<sup>2</sup>. Индекс массы тела 24,44 кг/м<sup>2</sup>. Развитие подкожной клетчатки нормальное. Отёков нет. Окраска кожных покровов обычная. Язык чистый. Грудная клетка правильной формы. Дыхание везикулярное, проводится во все отделы. Хрипов нет. Тоны сердца ясные, неритмичные, шумы не выслушиваются. ЧСС 72 уд/мин. АД лабильное – от 95/70 до 110/80 мм рт. ст. Печень не увеличена. Живот мягкий, безболезненный. Мочеотделение свободное. Диурез сохранен.

При поступлении по результатам ХМ ЭКГ было выявлено 46 307 ЖЭС (2466 в час).

При помощи эхокардиографии выявлена дилатация полости ЛЖ со снижением глобальной систолической функции (по Симпсону: конечный систолический объем (КСО) 105,0 мл, конечный диастолический объем (КДО) 178,0 мл, ударный объем (УО) 73,0 мл, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) 41,0%; по Тейхольцу: конечный систолический размер 4,7 см, конечный диастолический размер 6,0 см, КСО 102,4 мл, КДО 180,0 мл, УО 77,6 мл, ФВ ЛЖ 43,1%). Также выявлены атриомегалия (размер левого предсердия 38 × 45 мм, правого предсердия – 39 × 42 мм) с недостаточностью атриовентрикулярных клапанов (митральный клапан: створки подвижные, движение разнонаправленное, фиброзное кольцо 33 мм, регургитация 2 ст.; трикуспидальный клапан: створки подвижные, движение разнонаправленное, фиброзное кольцо 32 мм, регургитация 1 ст.).

Лабораторные анализы: без отклонений от нормы, маркеры воспаления не обнаружены. С целью выявления этиологии заболевания проведено дополнительное обследование, включавшее иммунологическое исследование крови на миокардиальные антитела, исследование крови на гормоны щитовидной железы и антитела к тиреоглобулину. После проведенного обследования были исключены ишемическая болезнь сердца, миокардит и патология щитовидной железы. Магнитно-резонансная томография сердца позволила выявить истончение и дилатацию стенки ПЖ, умеренное расширение ВОПЖ и фиброзные изменения в миокарде ПЖ. Обнаружены нарушения локальной сократимости миокарда со снижением фракции выброса ПЖ до 45%, что может свидетельствовать об аритмогенной дисплазии ПЖ.

При анализе поверхностной ЭКГ была определена локализация очагов аритмии в различных отделах ПЖ: блокада левой ножки пучка Гиса

(БЛНПГ) с отклонением электрической оси влево (левограмма) и переходной зоной до V5 с доминирующим зубцом S в верхних грудных отведениях (V1–V4) и доминирующим зубцом R, имеющим зазубрину на восходящем колене, в нижних грудных отведениях (V5–V6) при ЖЭС/ЖТ (рис. 1). При этом были установлены критерии топической диагностики ЖА из передней стенки ПЖ (БЛНПГ с отклонением электрической оси влево, низкоамплитудный зубец R в I отведении, морфология QRS-комплекса в отведениях V1–V4 в виде QS, переходная зона в отведении V5) и происхождения аритмии из приточного отдела правого желудочка (ПОПЖ), который располагается ниже и справа от ВОПЖ (положительный QRS в отведении aVL с морфологией QRS-комплекса в виде доминирующего зубца R, положительный зубец R в I–III стандартных отведениях, при этом амплитуда зубца R в отведении II была больше, чем в отведении III) [3, 4, 9, 11]. Кроме того, определена морфология QRS-комплекса в виде QS в V1–V3, переходная зона – в V4.

Верифицируется широкая зона локализации аритмогенных очагов из передней стенки и приточного отдела ПЖ: R-тип в I–III стандартных отведениях; морфология QRS-комплекса в aVL-отведении переменна (доминирующий зубец R или QS); морфология QRS-комплекса в V4 в виде rS или QS; переходная зона в V4–V5 (выделено окружностями).

Для выполнения электрофизиологического исследования использовались 10- и 20-полюс-

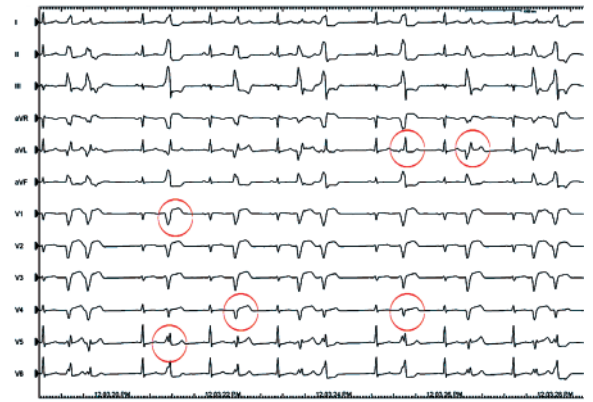


Рис. 1. Поверхностная ЭКГ пациента до операции

ные диагностические электроды, проведенные через бедренные и подключичную вены и установленные в ВОПЖ, верхушку ПЖ и в дистальные отделы коронарного синуса (КС). Картирование в ходе исследования применяли во время пробежек тахикардии или на экстрасистолах. Седацию при выполнении процедуры не проводили. Поверхностная ЭКГ в 12 отведениях и интракардиальные электрограммы регистрировались на комплексе для проведения внутрисердечных электрофизиологических исследований Prucka Cardiolab 4,0 (General Electric, США). Во время процедуры мы использовали 3D-электроанатомическую систему картирования Carto 3 (Biosense Webster, Diamond Bar, США), что позволило создать анатомические, потенциальные и активационные карты.

Для процедуры контрастирования в полость ПЖ проведен ангиографический катетер с изо-

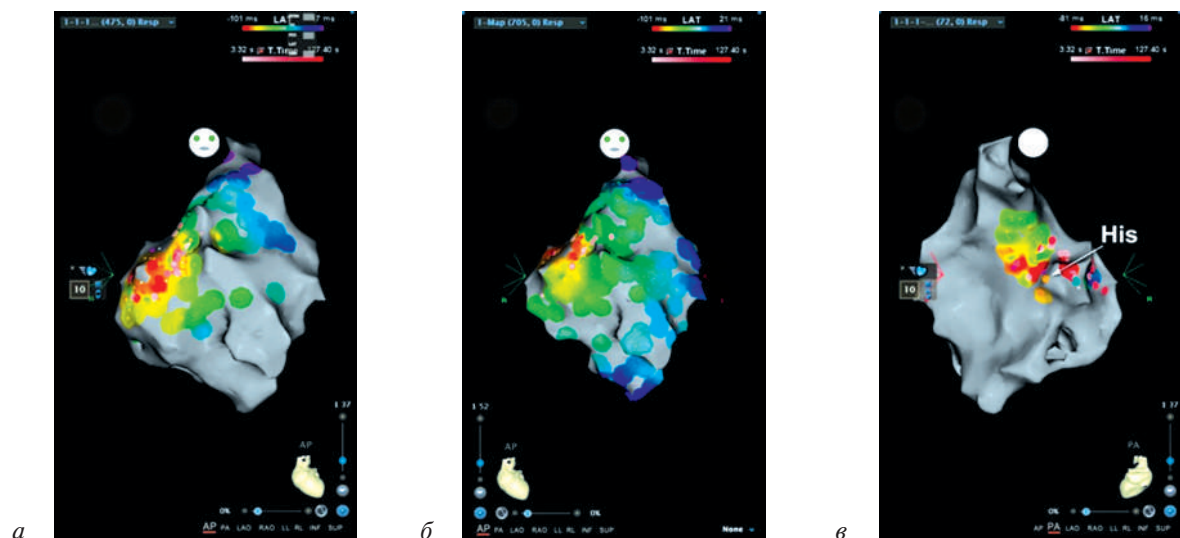


Рис. 2. Активационные карты правого желудочка с «ранней» зоной:

а – по передней стенке приточного отдела ПЖ; б – по передней стенке выводного отдела ПЖ; в – в септальной области приточного отдела ПЖ; а, б – переднезадняя проекция, в – заднепередняя проекция. Красным цветом отмечены области наиболее ранней активации на желудочковой экстрасистолии

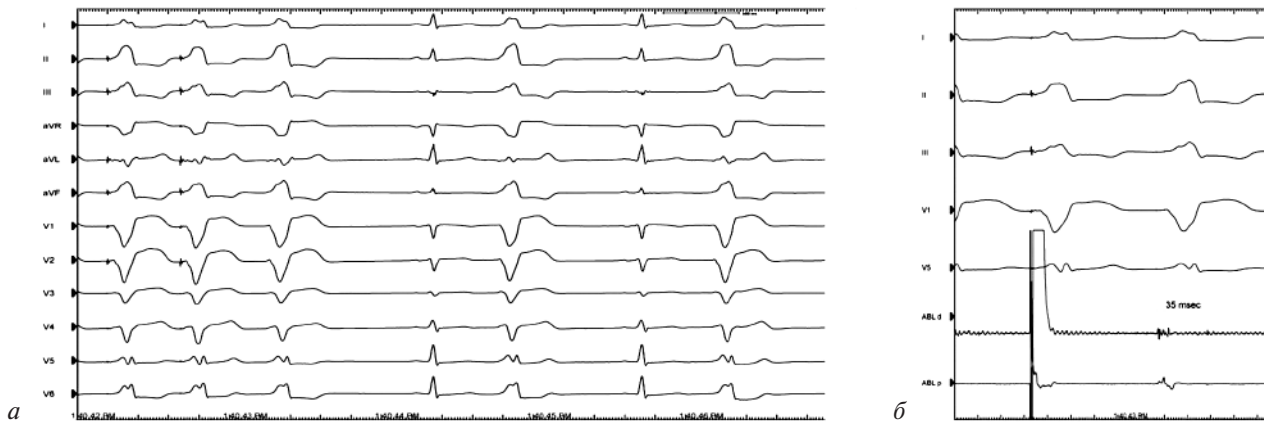


Рис. 3. Критерии эффективной радиочастотной абляции по переднебоковой стенке приточного отдела правого желудочка:

*a* – поверхностная ЭКГ пациента во время электрофизиологического исследования показывает положительное стимуляционное картирование: идентичность стимулированных и спонтанных ЖЭС; I, II, III, aVL, aVR, aVF, V1–V6 – отведения поверхностной ЭКГ; *б* – запись эндограммы с абляционного электрода (ABL d, ABL p) показывает фрагментированный потенциал и раннее время активации на ЖЭС (в этой зоне опережение до начала комплекса QRS составило –35 мс); I–V5 – отведения поверхностной ЭКГ

гнутым кончиком (pigtail). Отмечается увеличение ПЖ и расширение ВОПЖ. Ангиографический катетер извлечен, в полость ПЖ проведен орошаемый навигационный абляционный электрод NaviStar Thermocool (Biosense Webster, Diamond Bar, США). Построена активационная карта ПЖ, основанная на наиболее частой морфологии ЖЭ. Наиболее «ранняя» зона активации регистрируется по переднебоковой стенке приточного отдела ПЖ (рис. 2, *a*) с опережением –35 мс от референта (V1).

Там же регистрируется наиболее схожая морфология при стимуляционном картировании, совпадение 94% (рис. 3).

Проведена РЧА в данной зоне, отмечен эффект исчезновения ЖЭС во время воздействия.

Однако сразу после окончания РЧА фиксируется возобновление ЖЭС с изменением конфигурации спонтанного эктопического комплекса и отсутствие раннего времени активации в прежней зоне. На данной морфологии ЖЭС выполнена реконструкция ПЖ (рис. 2, *б*), при этом наилучшее опережение получено по передней стенке ПЖ, в области перехода приточного отдела в выводной – на 2 см выше от предыдущей локализации, с опережением –35 мс от референта. Проведена РЧА данной области, с временным эффектом. В связи с плохой фиксацией орошаемого электрода в ПЖ проведен управляемый интродьюсер Ajilis NxT (St. Jude Medical), через него – навигационный абляционный электрод. Выполнена абляция, с эффектом исчезновения

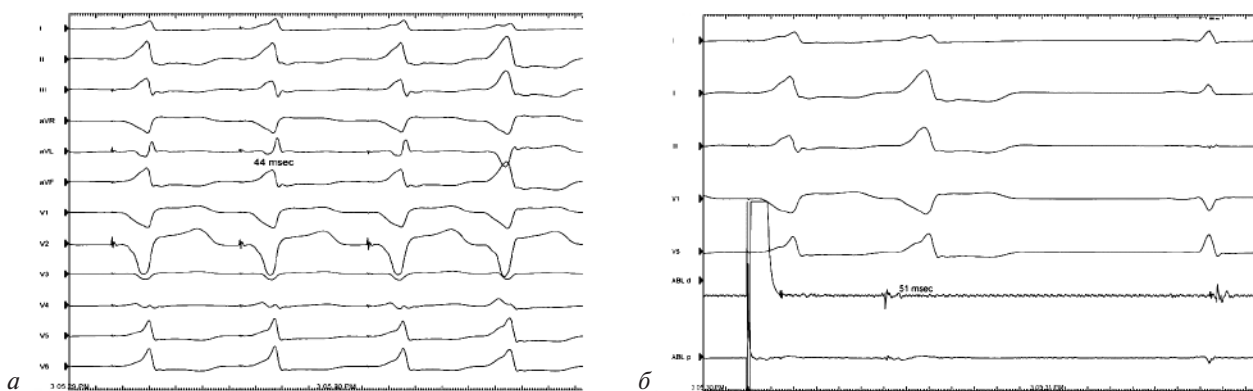


Рис. 4. Критерии эффективной РЧА на передней стенке ВОПЖ:

*a* – поверхностная ЭКГ пациента во время электрофизиологического исследования показывает положительное стимуляционное картирование: идентичность стимулированных и спонтанных ЖЭС; латентность (44 мс) в точке стимуляции с идентичностью комплекса ЖЭС; I, II, III, aVL, aVR, aVF, V1–V6 – отведения поверхностной ЭКГ; *б* – запись эндограммы в месте успешной абляции; ABL d, ABL p – электрограмма с абляционного катетера, стабильного, установленного в зоне эффективной РЧА, показывает фрагментацию и ранний «спайк» на ЖЭС (опережение составило –51 мс до начала QRS-комплекса); I–V5 – отведения поверхностной ЭКГ

аритмии, однако после окончания РЧ-воздействия вновь отмечено появление ЖЭ с изменением конфигурации. При картировании этой аритмии «ранняя» зона активации регистрируется по передней стенке ВОПЖ, в 1–1,5 см спереди от пучка Гиса (рис. 2, в), где отмечаются положительные критерии стимуляционного картирования, задержка проведения при стимуляции в данной точке и наиболее ранняя активация составила –51 мс до начала QRS-комплекса (рис. 4).

Далее проведена РЧА с хорошим контактом и полной элиминацией ЖЭС. РЧ-воздействие выполнялось при следующих параметрах: средняя температура 40–42 °С (холодовая РЧА), мощность 38–40 Вт и сопротивление 116–128 Ом. При анализе биполярной карты ПЖ (рис. 5) по передней стенке ВОПЖ и переднебоковой области ПОПЖ отмечаются обширные поля неоднородного поврежденного миокарда со сниженным амплитудным сигналом, вероятнее всего, наследственного генеза, что способствовало возникновению множественных морфологий ЖЭС с различными выходами.

Конечным результатом РЧ-воздействий явилось устранение всех видов существующей аритмии, невозможность индукции аритмии на фоне стимуляции и отсутствие фокальной активности. На этом процедура была завершена. На госпитальном этапе и при последующем наблюдении в течение 6 мес пациент жалоб не предъяв-

лял, осложнений не отмечено. По данным ХМ ЭКГ в раннем и позднем послеоперационном периодах регистрировались единичные ЖЭС (до 40–57 комплексов в сутки).

## Обсуждение

С учетом анамнеза пациента можно использовать несколько легкодоступных клинических инструментов для определения анатомического расположения субстрата аритмии. Патологический субстрат, лежащий в основе ЖА, может локализоваться в субэндокардиальном, субэпикардиальном слоях или даже в средних слоях миокарда (интрамурально). Преимущественное расположение субстрата в одном из этих трех слоев миокарда может диктовать выбор первоначального подхода (эпикардиальный или эндокардиальный) для картирования и абляции.

Одним из рутинных клинических инструментов для топической диагностики ЖА является анализ морфологии эктопических комплексов, зарегистрированных на поверхностной ЭКГ [4, 9–11]. К наиболее информативным ЭКГ-критериям топической диагностики ЖЭС/ЖТ традиционно относят морфологию QRS в стандартных и грудных отведениях, локализацию переходной зоны и электрическую ось сердца на эктопическом ритме [12]. Однако помимо этого было показано, что различные ЭКГ-особенности морфологии ЖЭС/ЖТ дают

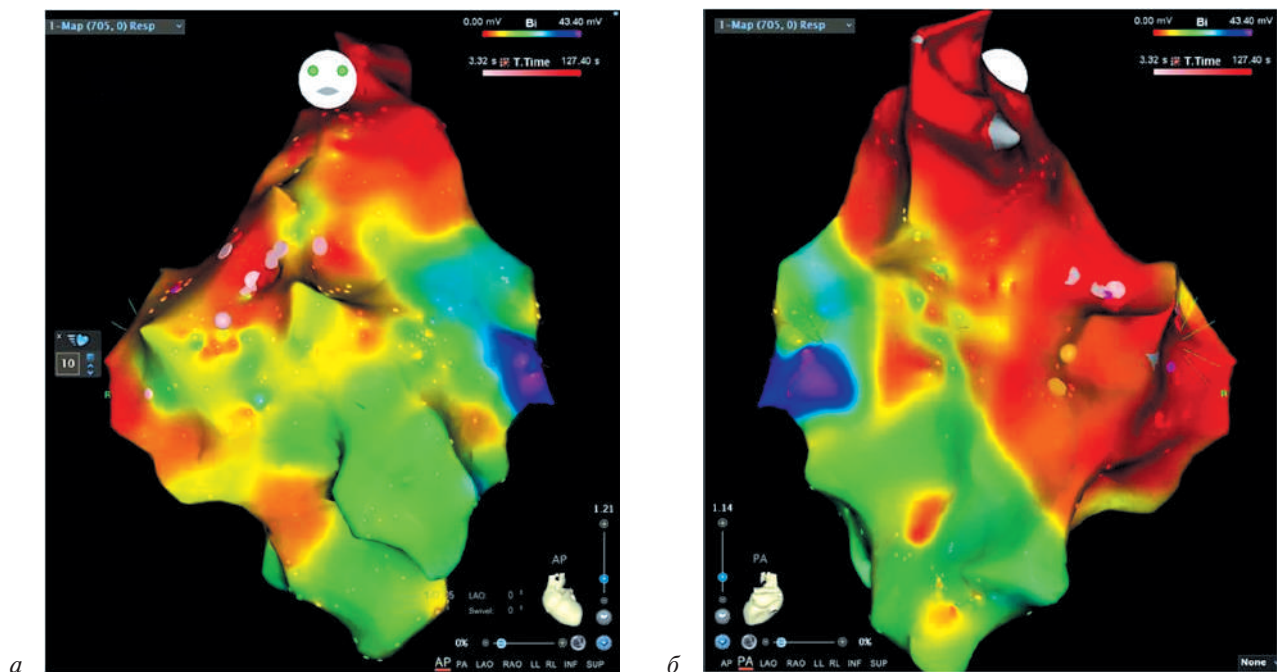


Рис. 5. Биполярная карта ПЖ в переднезадней (а) и заднепередней (б) проекциях. Красным цветом показаны зоны поврежденного миокарда с низкоамплитудным сигналом. Объем реконструированной полости ПЖ составил 147,05 мл

возможность с высокой степенью вероятности предполагать интрамуральное или эпикардиальное залегание субстрата. Интрамуральное залегание субстрата в переднесептальной части ВОПЖ у пациентов с НКМП может быть предсказано при помощи алгоритма T. Oloriz: 1)  $PR > 230$  мс; 2)  $QRS > 170$  мс; 3)  $r \leq 0,3$  мВ в отведении V3 [9]. Также T. Oloriz et al. продемонстрировали, что у пациентов, страдающих ЖТ, с морфологией БЛНПГ и нижней осью рассчитанное значение положительной прогностической ценности составило 100% для переднеперегородочного субстрата [13]. Было также обнаружено, что морфология QRS-комплекса по типу блокады правой ножки пучка Гиса с верхней осью имеет положительную прогностическую ценность (89%) в отношении наличия нижнебокового очага, который, как правило, имеет эпикардиальное расположение.

Морфология ЖЭС/ЖТ на ЭКГ в 12 отведениях также может указывать на эпикардиальные выходы и помогать в планировании эпикардиального картирования и аблации у некоторых пациентов при наличии серьезных подозрений относительно эпикардиального залегания аритмогенного фокуса. Пролонгированное время до пика волны Q или R с общей нечеткостью (смазанностью) комплекса QRS больше свидетельствует об эпикардиальной, чем об эндокардиальной активации. E. Vallès et al. были определены конкретные особенности, которые поддерживают эпикардиальный субстрат: 1) отсутствие волн q в нижних отведениях; 2) псевдодельта-волна (интервал от самой ранней активации желудочков (или от артефакта стимуляции) до начала самого раннего быстрого отклонения в любом прекардиальном отведении); 3) волна Q в отведении I (специфичность 95%) [14]. В связи с этим, несмотря на направление пациента именно на эпикардиальную аблацию, в качестве повторного подхода были выбраны эндокардиальное картирование и аблация.

При катетерной аблации ЖЭС/ЖТ у пациентов с НКМП до сих пор остается открытым вопрос, является ли стимуляционное (pace mapping) или активационное картирование более эффективным [4]. Глубина и распространенность субстрата аритмии в стенке желудочка особенно влияет на успешность эндокардиальной катетерной аблации. У нашего пациента была выявлена обширная аритмогенная зона по передней стенке ВОПЖ и переднебоковой области

ПОПЖ. При таком происхождении мы должны полагаться на активационное картирование для определения оптимального места аблации. Поэтому для устранения всех типов ЖЭС потребовалось значительное время картирования — перестроения активационных карт на каждой морфологии и долгое время РЧ-воздействий, которое составило около 90 мин. Для более точной верификации аритмогенного очага после определения зоны ранней эктопической активности использовалась стимуляция с сопоставлением морфологии спонтанного и стимулированного комплексов. В нашем исследовании стимуляционное картирование воспроизвело точную морфологию QRS для каждого вида ЖА (совпадение составило 94–96%), что свидетельствовало об эндокардиальном происхождении аритмии. Тем не менее мы всегда готовы рассмотреть эпикардиальный подход при возникновении необходимости.

### Заключение

Желудочковые аритмии при НКМП часто встречаются в клинической практике. Эти аритмии имеют очаговое происхождение и проявляются характерными ЭКГ-признаками. Представленный клинический случай демонстрирует наш текущий подход к выполнению аблации в этой популяции. Перед каждой процедурой сначала проводится тщательный предварительный анализ поверхностной ЭКГ в 12 отведениях на спонтанной аритмии с целью неинвазивной характеристики основного аритмогенного субстрата. До самой процедуры крайне важно предположить глубину залегания субстрата, так как фиброз при НКМП может быть неоднородным и часто вовлекает средний миокард и/или эпикард. Несмотря на обширное рубцовое поражение, в описываемом случае мы смогли достичь успеха с помощью эндокардиального подхода, выполняя РЧ-воздействия при верификации зоны ранней активации на аблационном (картирующем) электроде с использованием системы навигационного картирования. Хорошие активационные критерии подтверждались положительными результатами стимуляционного картирования. При соблюдении этих условий ЖА при НКМП могут быть успешно устранены с высокой отдаленной эффективностью и низкой частотой осложнений.

### Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

## Библиографический список [References]

1. Cronin E.M., Bogun F.M., Maury P., Peichl P., Chen M., Namboodiri N. et al. 2019 HRS/EHRA/APHRS/LAHRS expert consensus statement on catheter ablation of ventricular arrhythmias: Executive summary. *Heart Rhythm*. 2020; 17 (1): e155–e205. DOI: 10.1016/j.hrthm.2019.03.014
2. Бокерия Л.А., Голухова Е.З. Жизнеугрожающие желудочковые аритмии: клинико-морфофункциональные особенности и 13-летний опыт хирургического лечения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 1996; 3: 78–84. [Bockeria L.A., Golukhova E.Z. Life-threatening ventricular arrhythmias: clinical and morphofunctional features and 13 years of experience in surgical treatment. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1996; 3: 78–84 (in Russ.).]
3. Lavalle C., Mariani M.V., Piro A., Straito M., Severino P., Della Rocca D.G. et al. Electrocardiographic features, mapping and ablation of idiopathic outflow tract ventricular arrhythmias. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2020; 57 (2): 207–18. DOI: 10.1007/s10840-019-00617-9
4. Kaneshiro T., Suzuki H., Nodera M., Yamada S., Kamioka M., Kamiyama Y. et al. Mapping strategy associated with QRS morphology for catheter ablation in patients with idiopathic ventricular outflow tract tachyarrhythmia. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2016; 39 (4): 338–44. DOI: 10.1111/pace.12810
5. Yamada T., Maddox W.R., McElderry H.T., Doppalapudi H., Plumb V.J., Kay G.N. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic ventricular arrhythmias originating from intramural foci in the left ventricular outflow tract: efficacy of sequential versus simultaneous unipolar catheter ablation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2015; 8 (2): 344–52. DOI: 10.1161/CIRCEP.114.002259
6. Yokokawa M., Good E., Crawford T., Chugh A., Pelosi F. Jr, Latchamset R. et al. Reasons for failed ablation for idiopathic right ventricular outflow tract-like ventricular arrhythmias. *Heart Rhythm*. 2013; 10 (8): 1101–8. DOI: 10.1016/j.hrthm.2013.05.011
7. Chen Y.H., Lin J.F. Catheter ablation of idiopathic epicardial ventricular arrhythmias originating from the vicinity of the coronary sinus system. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2015; 26 (10): 1160–7. DOI: 10.1111/jce.12756
8. Бокерия О.Л., Вульф К.А. Эпикардальная катетерная абляция желудочковых аритмий. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (4): 230–9. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.4.6 [Bockeria O.L., Vul'f K.A. Epicardial catheter ablation of ventricular arrhythmias. *Annals of Arrhythmology*. 2016; 13 (4): 230–9 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2016.4.6]
9. Oloriz T., Wellens H.J., Santagostino G., Trevisi N., Silberbauer J., Peretto G. et al. The value of the 12-lead electrocardiogram in localizing the scar in non-ischaemic cardiomyopathy. *Europace*. 2016; 18 (12): 1850–9. DOI: 10.1093/europace/euv360
10. Lin C., Zheng C., Zhou D.P., Li X.W., Wu S.J., Lin J.F. Origins location of the outflow tract ventricular arrhythmias exhibiting qrS pattern or QS pattern with a notch on the descending limb in lead V1. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2017; 17 (1): 124. DOI: 10.1186/s12872-017-0561-y
11. Xie S., Kubala M., Liang J.J., Hayashi T., Park J., Padros I.L. et al. Lead I R-wave amplitude to differentiate idiopathic ventricular arrhythmias with left bundle branch block right inferior axis originating from the left versus right ventricular outflow tract. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2018; 29 (11): 1515–22. DOI: 10.1111/jce.13747
12. Zheng J., Fu G., Anderson K., Chu H., Rakovski C. A 12-Lead ECG database to identify origins of idiopathic ventricular arrhythmia containing 334 patients. *Sci. Data*. 2020; 7 (98): 1–10. DOI: 10.1038/s41597-020-0440-8
13. Oloriz T., Silberbauer J., Maccabelli G., Mizuno H., Baratto F., Kirubakaran S. et al. Catheter ablation of ventricular arrhythmia in nonischemic cardiomyopathy: anteroseptal versus inferolateral scar sub-types. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2014; 7 (3): 414–23. DOI: 10.1161/CIRCEP.114.001568
14. Vallès E., Bazan V., Marchlinski F.E. ECG criteria to identify epicardial ventricular tachycardia in nonischemic cardiomyopathy. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010; 3 (1): 63–71. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.859942

Поступила 18.10.2020

Принята к печати 24.10.2020