

© Г.Р. МАЦОНАШВИЛИ, С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, И.В. ПРОНИЧЕВА, О.В. СОПОВ, 2018

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2018

УДК 616.124-008.313-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2018.2.3

## СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО УСТРАНЕНИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ЭПИКАРДИАЛЬНОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ АРИТМИИ ДОСТУПОМ ИЗ БОЛЬШОЙ ВЕНЫ СЕРДЦА

*Тип статьи: клинический случай*

**Г.Р. Мацинашвили, С.Ю. Сергуладзе, И.В. Проничева, О.В. Сопов**

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

Мацинашвили Георгий Рафаэлович, канд. мед. наук, науч. сотр.;

Сергуладзе Сергей Юрьевич, доктор мед. наук, ст. науч. сотр., зав. отделением;

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., E-mail: Irene\_Pr@mail.ru;

Сопов Олег Валентинович, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург

*Эндокардиальная радиочастотная абляция является распространенным подходом в лечении идиопатических желудочковых тахикардий, однако описаны и редко встречающиеся пациенты, у которых желудочковая тахикардия не может быть устранена со стороны эндокарда из-за эпикардиального происхождения тахикардии. Недавно появились сообщения об устранении эпикардиальных аритмогенных очагов с помощью проведения катетерной абляции доступом из большой вены сердца, что следует рассматривать как альтернативу абляции из синусов аорты. Радиочастотная абляция в большой вене сердца часто представляет сложную задачу, при этом данных о показаниях, электрокардиографических характеристиках и эффективности процедуры недостаточно. Мы представляем случай идиопатической желудочковой экстрасистолии, происходящей из большой вены сердца, которая было успешно устранена катетерной абляцией в коронарной венозной системе.*

*Ключевые слова: катетерная абляция; большая вена сердца; желудочковые экстрасистолы; эпикардиальное расположение.*

## CASE OF SUCCESSFUL ELIMINATION OF THE IDIOPATHIC EPICARDIAL VENTRICULAR ARRHYTHMIA WITH ACCESS FROM THE GREAT CARDIAC VEIN

**G.R. Matsonashvili, S.Yu. Serguladze, I.V. Pronicheva, O.V. Sopov**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Georgiy R. Matsonashvili, Cand. Med. Sc., Researcher;

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, Head of Department;

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, E-mail: Irene\_Pr@mail.ru;

Oleg V. Sopov, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon

*Endocardial radiofrequency ablation is a common approach for the treatment of idiopathic ventricular tachycardia. However, rare patients have been reported in whom ventricular tachycardia could not be ablated from endocardium due to an epicardial origin of the tachycardia. Recently, there were reports of successful ablation of epicardial arrhythmogenic site from the great cardiac vein, and that should be seen as an alternative to ablation from the aortic valve cusps. Radiofrequency ablation for ventricular arrhythmia from the great cardiac vein is often challenging, herewith data on indications, electrocardiographic characteristics and the effectiveness of the procedure are limited. We present a case of idiopathic premature ventricular complexes originating from the great cardiac vein that was successfully ablated within the coronary venous system.*

*Keywords: catheter ablation; great cardiac vein; premature ventricular complexes; epicardial origin.*

## Введение

Радиочастотная абляция (РЧА) признана первой линией лечения желудочковых аритмий (ЖА) у пациентов без структурных заболеваний сердца, но подходы и исходы зависят от места происхождения аритмии. Эндокардиальный подход является широко принятым способом абляции идиопатических желудочковых тахикардий (ЖТ), однако были зарегистрированы и редкие пациенты, у которых ЖТ не удавалось устранить с помощью эндокардиальной абляции. Большинство идиопатических ЖА левого желудочка (ЛЖ), включая идиопатические желудочковые экстрасистолы (ЖЭ) и ЖТ, происходят из корня аорты или перегородки ЛЖ, но некоторые из них происходят из эндокарда выводного тракта левого желудочка (ВТЛЖ), митрального кольца и митрально-аортального соединения [1]. Примерно в 9–15% случаев не удается обнаружить аритмогенные очаги в указанных зонах, и, как установлено, у таких пациентов ЖТ имеет эпикардиальное происхождение [2, 3].

Идиопатическая ЖТ, возникающая в эпикардиальной или субэндокардиальной части ЛЖ, удалена от эндокарда и не поддается стандартному подходу с применением эндокардиальной абляции [4]. Абляция таких аритмогенных очагов выполняется преимущественно доступом через синусы Вальсальвы аортального клапана, чаще всего через левый синус Вальсальвы [1, 2]. Некоторые предыдущие отчеты показали, что левые коронарные вены являются потенциальными маршрутами для картирования и удаления ЖТ, имеющих эпикардиальное происхождение [5].

Недавно сообщалось о случае расположения аритмогенного очага в переднелатеральном участке митрального клапана, когда применение радиочастотной энергии на эндокардиальном участке митрального кольца не смогло устранить тахикардию, несмотря на то что ЖТ из области кольца обычно эффективно устраняется путем эндокардиальной РЧА. В данном случае самая ранняя эпикардиальная активация, опережающая начало *QRS*-комплекса на 34 мс, была обнаружена в большой передней сердечной вене, как раз напротив эндокардиального абляционного катетера, при этом стимуляционное картирование показало идентичное (12/12) совпадение с морфологией ЖТ, где и была успешно проведена абляция [6]. Таким образом, когда источник аритмии находится вблизи левых коро-

нарных вен, радиочастотная энергия может быть доставлена непосредственно в вены.

Идиопатические ЖТ/ЖЭ, происходящие из большой вены сердца, составляют лишь небольшое количество наблюдений. В данном отчете мы представляем случай пациентки без структурной патологии и с ЖЭ, происходящей из большой вены сердца, которая была успешно устранена в коронарной венозной системе с помощью РЧА.

## Клинический случай

В отделение поступила пациентка 56 лет с жалобами на перебои в работе сердца, слабость, утомляемость, одышку на фоне физических нагрузок. При проведении эхокардиографии, магнитно-резонансной томографии сердца и коронарной ангиографии структурной патологии сердца выявлено не было. Суточное холтеровское мониторирование показало частые мономорфные желудочковые экстрасистолы общим количеством 47 тыс. Из анамнеза известно, что ЖЭ была рефрактерна к антиаритмической терапии, в том числе к лечению блокаторами натриевых каналов (класс IC). На стандартной 12-канальной электрокардиограмме (ЭКГ) ЖЭ представляла собой следующую морфологию: длительность *QRS* составила 150 мс, полная блокада правой ножки пучка Гиса, *R*-зубец в нижних отведениях (II, III, aVF), *rS* в I стандартном отведении и *QS* в отведении aVL, отсутствие *Q*-зубца в отведении V1, отсутствие переходной зоны в грудных отведениях (рис. 1).

После информированного согласия пациентке было выполнено электрофизиологическое исследование. По методике Сельдингера были катетеризированы правая и левая бедренные, а также левая подключичная вены. Под рентгеноскопическим контролем проведены и установлены 10-полюсный диагностический электрод в дистальные отделы коронарного синуса (КС), 20-полюсный управляемый электрод — в выводной тракт правого желудочка (ВТПЖ). При выполнении стандартного протокола исследования мест ранней активации желудочков обнаружено не было. Эпикардиальное происхождение ЖЭ предполагалось на основании поверхностной ЭКГ, которая показала нижнюю ось и полную блокаду правой ножки пучка Гиса с псевдодельта-волной, отсутствие зубцов *Q* в нижних отведениях (II, III, aVF), наличие зубца *S* в отведении I и глубокого зубца *Q* в отведении aVL, а также высокие зубцы *R* в нижних

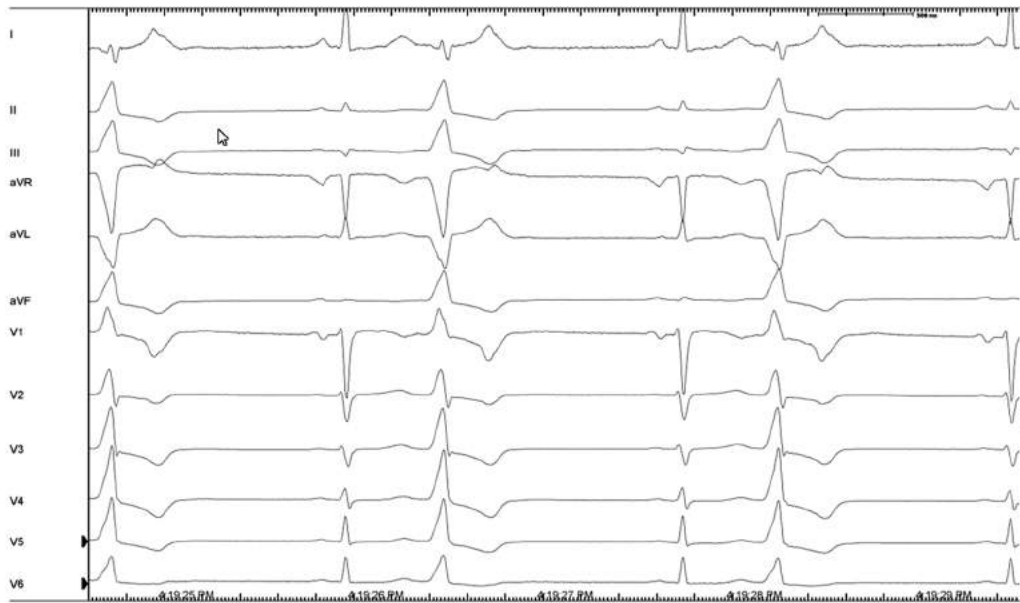


Рис. 1. Электрокардиограмма в 12 отведениях. Регистрируется желудочковая бигеминия. Морфологический субстрат аритмии: длительность *QRS* – 150 мс, полная блокада правой ножки пучка Гиса, высокий *R*-зубец в нижних отведениях (II, III, aVF), *rS* в I стандартном отведении и *QS* в отведении aVL, отсутствие *Q*-зубца в нижних отведениях (II, III, aVF) и в отведении V1, отсутствие переходной зоны в грудных отведениях. I–V6 – стандартные, усиленные от конечностей и грудные отведения поверхностной электрокардиограммы

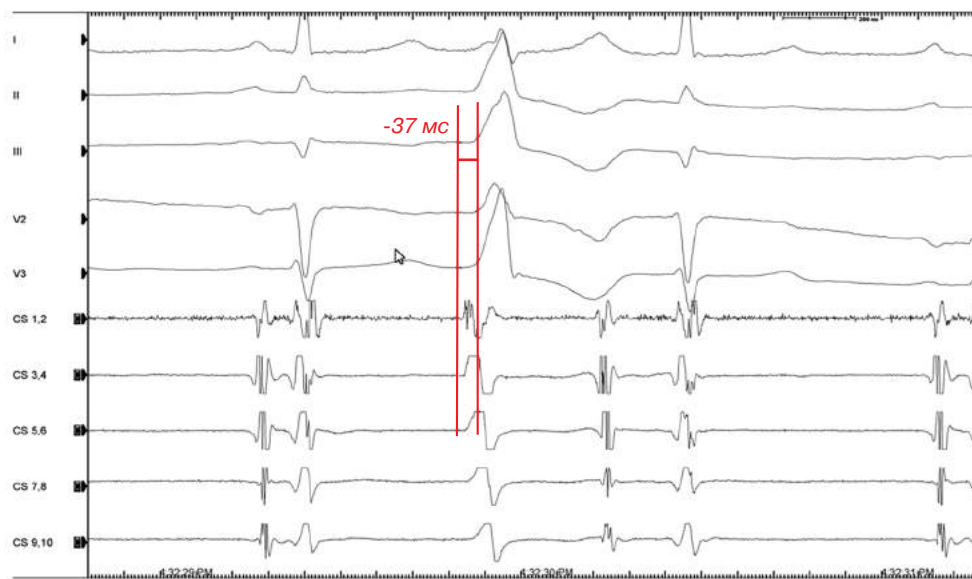


Рис. 2. Критерии эффективной радиочастотной абляции в большой вене сердца. Опережение на дистальном конце электрода коронарного синуса (CS 1, 2), установленного в зоне эффективной РЧА, составляет 37 мс до *QRS*-комплекса.

I, II, III, V2, V3 – отведения поверхностной электрокардиограммы; CS 1, 2 – CS 9, 10 – электрограммы с картирующего электрода, установленного в дистальном отделе коронарного синуса

отведениях (см. рис. 1). Проведено картирование КС и большой вены сердца. На электрограмме с картирующего электрода, установленного в дистальных отделах КС, определялась самая ранняя желудочковая активность в момент ЖЭ и запись *QS*-морфологии с предшествующей фрагментацией. На дистальной паре элект-

родов (CS 1, 2), расположенных в области базальной части межжелудочковой перегородки (передняя межжелудочковая вена), опережение составило 37 мс до начала *QRS*-комплекса на референтном электроде (II стандартное отведение ЭКГ) (рис. 2). Кроме того, при стимуляционном картировании этой же области была получена

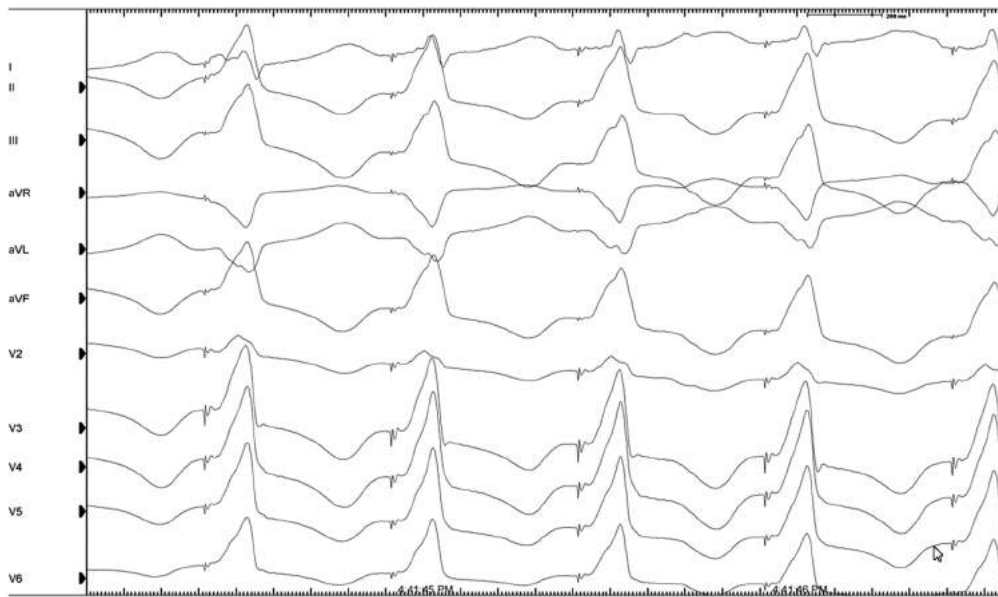


Рис. 3. Положительное стимуляционное картирование абляционным катетером, установленным в большую вену сердца: морфология стимуляционных комплексов идентична собственной желудочковой экстрасистолии (*rS* в I отведении, *QS* в отведениях *aVL* и *aVR* в отсутствие *Q*-зубца в нижних отведениях, также отсутствие переходной зоны).

I–V6 – стандартные, усиленные от конечностей и грудные отведения поверхностной электрокардиограммы

конфигурация ЭКГ, идентичная спонтанным эктопическим желудочковым комплексам во всех 12 отведениях ЭКГ.

Несмотря на явные признаки эпикардиальной локализации аритмогенного очага, были предприняты попытки картирования в области левого синуса Вальсальвы, под клапаном аорты (ретроградным доступом через бедренную артерию). Однако в вышеуказанных областях не было выявлено ни ранней зоны, ни признаков удовлетворительного стимуляционного картирования. Учитывая опасную близость коронарных артерий (КА), с целью точного определения местонахождения управляемого электрода через вторую бедренную вену введен катетер в устье левой КА и проведена селективная коронарография, которая установила, что ранняя зона расположена на безопасном расстоянии от ствола левой КА (>6 мм). Вместе с диагностическим электродом КС в раннюю зону (базальную часть передней межжелудочковой вены) был проведен орошаемый абляционный катетер (4-полюсный ThermoCool 7 Fr с 4-миллиметровым дистальным электродом и межэлектродным расстоянием 2–5–2 см). С дистальной пары электродов абляционного катетера получено полное совпадение морфологии *QRS*-стимуляционных комплексов со спонтанной ЖЭ (рис. 3).

Под постоянным рентгеноскопическим контролем и селективным контрастированием левой

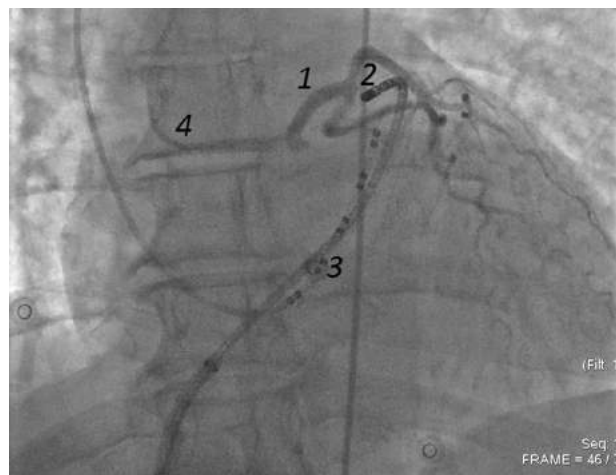


Рис. 4. Расположение абляционного электрода в ранней зоне (большой вене сердца) и контрастирование левой коронарной артерии.

1 – ствол левой коронарной артерии; 2 – абляционный катетер в большой вене сердца; 3 – 10-полюсный электрод в коронарном синусе; 4 – катетер для контрастирования левой коронарной артерии

КА была выполнена серия точечных радиочастотных аппликаций с мощностью 25 Ватт, сопротивлением 280 Ом, скоростью орошения 20 мл/мин и ограничением температуры до 40°. Общее время воздействия составило 87 с, достигнут эффект исчезновения эктопической активности без признаков элевации сегмента *ST* и термического поражения коронарных сосудов (рис. 4).



Непосредственно после и через 30 мин наблюдения проводилась программируемая и постоянная стимуляция, в том числе на фоне внутривенного введения симпатометиков (мезатон, изопротеренол), при этом ЖЭ индуцировать не удалось. Заключительным этапом операции явилась контрольная коронарография, которая показала интактные КА. Через 1 нед после устранения очага аритмии пациентке было проведено холтеровское мониторирование ЭКГ, на котором эктопическая активность не была зарегистрирована. Также была выполнена стресс-нагрузка, показавшая отрицательный результат. Пациентка была выписана с рекомендациями приема антиагрегантов в течение 4 нед. В течение 12 мес наблюдения она оставалась бессимптомной.

### Обсуждение

Большинство идиопатических ЖТ (85–90%) происходят из ВТПЖ [1]. По данным D.V. Daniels et al., частота возникновения эпикардиальных ЖТ может достигать 9% [2]. T.S. Vaman et al. сообщают, что из направленных на катетерную абляцию 189 пациентов с идиопатическими ЖА эпикардиальное расположение аритмогенных очагов выявлено в 15% случаев [3]. На данный момент недостаточно данных о распространенности, ЭКГ-характеристиках и преимущественной локализации аритмогенных зон вокруг КС, особенно его ветвей. Кроме того, эффективность катетерной абляции в этих случаях не ясна [2].

Предоперационный подробный анализ стандартной 12-канальной ЭКГ позволяет с высокой степенью точности определить локализацию эктопического очага и дифференцировать эпикардиальное происхождение ЖА от эндокардиального. Зубец *S* в I отведении, глубокий зубец *Q* в отведении aVL, высокие зубцы *R* в нижних отведениях и переходная зона в отведениях V1–V3 были представлены как электрокардиографические признаки идиопатической ЖТ, происходящей из эпикардиальной части ЛЖ [7]. В недавнем отчете P. Santangelli et al. [8] определили три критерия успешной эпикардиальной абляции:

- 1) отсутствие *Q* в V1;
- 2)  $R/S > 2$  в V1;
- 3)  $Q$  в aVL/aVR  $> 1,85$ .

Наличие по крайней мере двух из трех критериев ассоциировано с эффективной абляцией со 100%-ной чувствительностью и 72%-ной специфичностью [8]. Морфология ЖЭ у нашей пациентки соответствовала трем критериям из четырех первого отчета и двум критериям из трех

второго вышеприведенного отчета и была устранена эпикардиально изнутри передней межжелудочковой вены.

Ранее A. Berruezo et al. [9] первыми предложили электрокардиографические критерии, позволяющие дифференцировать экстрасистолические комплексы эпикардиальной локализации, к которым отнесли:

- 1) псевдодельта-волну (промежуток между началом желудочковой активации и первым появившимся зубцом в любом грудном отведении) продолжительностью более 34 мс;
- 2) время внутреннего отклонения (от начала желудочковой активации до пика зубца *R*) более 85 мс в отведении V2;
- 3) длительность комплекса *RS* 121 мс и более в любом грудном отведении.

В 2010 г. E. Vallès et al. [10] представили четыре критерия эпикардиальной локализации аритмогенного субстрата:

- 1) отсутствие зубцов *Q* в нижних отведениях;
- 2) псевдодельта-волна длительностью от 75 мс;
- 3) индекс максимального отклонения (отношение интервала между началом желудочковой активации и пиком *QRS* в грудном отведении к продолжительности *QRS*) более 0,59;
- 4) наличие зубца *Q* в отведении I.

Разработанные критерии имели чувствительность 96% и специфичность 93%. Как видно, в нашем клиническом случае морфологический субстрат эктопических комплексов показал почти те же диагностические ЭКГ-критерии, что и эпикардиальные источники аритмии.

Частота и тяжесть симптомов играют решающую роль в определении стратегии лечения. В нашем наблюдении у больной определен класс IV рекомендаций для устранения ЖЭ [1]. В похожем клиническом случае, опубликованном K. Kaseno et al., молодой пациент (30 лет) имел признаки сердечной недостаточности вследствие такого же большого количества желудочковых экстрасистолий – 43 474 (по данным суточного мониторирования), что привело к снижению систолической функции ЛЖ (фракция выброса ЛЖ – 39%), при этом кардиоторакальный индекс составил 51,2%, а уровень мозгового натрийуретического пептида – 30 пг/мл при норме до 18 пг/мл для указанной в статье расы [7].

Показано, что устранение очагов ЖТ, локализованных в эпикарде, возможно через коронарную венозную систему и может быть успешным у большинства пациентов [5]. По данным T.S. Vaman et al., почти у 70% больных очаги

эпикардиальных аритмий были успешно удалены из большой вены сердца [3].

Вместе с тем применение радиочастотной энергии в коронарной венозной системе может быть связано с определенными сложностями, поскольку потенциально способно привести к таким осложнениям, как стеноз или разрыв вен, венозный тромбоз, тампонада сердца или повреждение КА, даже если РЧ-аппликации выполняются с относительно низкой мощностью [11].

### Заключение

Хотя идиопатические ЖТ/ЖЭ в основном происходят из ВТПЖ, изредка встречаются необычные расположения аритмогенных очагов. Если очаги идиопатических ЖА не локализованы в наиболее часто встречающихся местах, эпикардиальные очаги, включая дистальный отдел КС и его ветви, следует искать путем тщательного стимуляционного картирования. Ввиду анатомической близости крупных вен сердца и ВТЛЖ активационное картирование и/или картирование на фоне стимуляции необходимо проводить также в синусах Вальсальвы и под аортальным клапаном.

Кроме того, врачи должны иметь в виду, что подробный анализ ЭКГ важен для диагностики и планирования оптимальной катетерной абляции ЖТ, возникающих из эпикарда ЛЖ, до того, как пациент будет доставлен в электрофизиологическую лабораторию.

Обнаружение очага аритмии в области большой вены сердца снижает вероятность успешного результата абляции, процедура которой сопровождается более высоким риском осложнений, чем ожидается при других видах идиопатических ЖА эндокардиального происхождения.

Учитывая близкое расположение огибающей и передней межжелудочковой артерий и, как следствие, их возможное повреждение при РЧА из венозного синуса и передней межжелудочковой вены, контрастирование левой КА до применения радиочастотной энергии и постоянный ангиографический контроль во время воздействия для более точного определения положения абляционного электрода оправданны.

Наш клинический случай демонстрирует, что, хотя эпикардиальная абляция через большую вену сердца часто ограничена близостью коронарных сосудов, анатомически направленная абляция может быть успешной, причем результат может быть предсказан с помощью дифференциальных ЭКГ-критериев.

### Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

### Библиографический список [References]

1. Priori S.G., Blomström-Lundqvist C., Mazzanti A., Blom N., Borggrefe M., Camm J. et al. 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). *Eur. Heart J.* 2015; 36 (41): 2793–867. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv316
2. Daniels D.V., Lu Y.Y., Morton J.B., Santucci P.A., Akar J.G., Green A., Wilber D.J. Idiopathic epicardial left ventricular tachycardia originating remote from the sinus of Valsalva: electrophysiological characteristics, catheter ablation, and identification from the 12-lead electrocardiogram. *Circulation.* 2006; 113 (13): 1659–66. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.611640
3. Vaman T.S., Ilg K.J., Gupta S.K., Good E., Chugh A., Jongnarangsin K. et al. Mapping and ablation of epicardial idiopathic ventricular arrhythmias from within the coronary venous system. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010; 3 (3): 274–9. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.910802
4. Бокерия Л.А., Сабиров Ш.Н. Диагностика и лечение желудочковых тахикардий эпикардиальной локализации. *Анналы аритмологии.* 2015; 12 (4): 234–44. DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.5 [Bockeria L.A., Sabirov Sh.N. Diagnosis and treatment of epicardial ventricular tachycardias. *Annaly Arimologii (Annals of Arrhythmology).* 2015; 12 (4): 234–44 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.5]
5. Ковалев А.С., Кубова М.Ч., Новиков А.В., Сабиров Ш.Н., Соколова Н.Ю., Филатов А.Г. Клинический случай успешного интервенционного лечения желудочковой экстрасистолии из левого синуса Вальсальвы. *Креативная кардиология.* 2016; 10 (3): 258–63. DOI: 10.15275/kreatkard.2016.03.08 [Kovalev A.S., Kubova M.Ch., Novikov A.V., Sabirov Sh.N., Sokolova N.Yu., Filatov A.G. Clinical case of successful interventional treatment of ventricular premature beats originated from left aortic sinus. *Creative Cardiology.* 2016; 10 (3): 258–63 (in Russ.). DOI: 10.15275/kreatkard.2016.03.08]
6. Lin Jia-Feng, Li Yue-Chun, Li Jia, Ji Kang-Ting, Lin Jia-Xuan, Tang Ji-Fei, Yang Peng-Lin. Successful epicardial ablation of idiopathic mitral annular ventricular tachycardia from the great cardiac vein. *PACE.* 2012; 35 (5): e120–3. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2010.03000.x
7. Kaseno K., Tada H., Tanaka S., Goto K., Yokokawa M., Hiramatsu S. et al. Successful catheter ablation of left ventricular epicardial tachycardia originating from the great cardiac vein: a case report and review of literature. *Circ. J.* 2007; 71 (12): 1983–8. DOI: 10.1253/circj.71.1983
8. Santangeli P., Marchlinski F.E., Zado E.S., Benhayon D., Hutchinson M.D., Lin D. et al. Percutaneous epicardial ablation of ventricular arrhythmias arising from the left ventricular summit: outcomes and electrocardiogram correlates of success. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2015; 8 (2): 337–43. DOI: 10.1161/CIRCEP.114.002377
9. Berrueto A., Mont L., Nava S., Chueca E., Bartholomay E., Brugada J. Electrocardiographic recognition of the epicardial origin of ventricular tachycardias. *Circulation.* 2004; 109 (15): 1842–7. DOI: 10.1161/01.CIR.0000125525.04081.4B
10. Vallès E., Bazan V., Marchlinski F.E. ECG criteria to identify epicardial ventricular tachycardia in nonischemic cardiomyopathy. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2009; 3 (1): 63–71. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.859942
11. Nagashima K., Choi E.K., Lin K.Y., Kumar S., Tedrow U.B., Koplan B.A. et al. Ventricular arrhythmias near the distal great cardiac vein: challenging arrhythmia for ablation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2014; 7 (5): 906–12. DOI: 10.1161/CIRCEP.114.001615

Поступила 20.02.2018

Принята к печати 12.03.2018