

<https://doi.org/10.35336/VA-2022-3-05><https://elibrary.ru/gjogjn>

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО УСТРАНЕНИЯ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКТОПИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
С ПАРАГИСИАЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ СУБСТРАТА ДОСТУПОМ ИЗ ПРАВОГО КОРОНАРНОГО
СИНУСА ВАЛЬСАЛЬВЫ

Г.Р.Мационашвили, С.Ю.Сергуладзе, Т.Р.Мационашвили, В.Г.Суладзе, Г.Р.Кулумбегов, Р.Х.Файзалиев
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии
им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия, Рублёвское ш., д. 135.

Представлен редкий клинический случай успешной радиочастотной абляции желудочковой аритмии с парагисимальной локализацией субстрата доступом из правого коронарного синуса Вальсальвы.

Ключевые слова: радиочастотная абляция; синус Вальсальвы; желудочковая тахикардия; желудочковая экстрасистолия

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов

Финансирование: отсутствует

Рукопись получена: 27.01.2022 **Исправленная версия получена:** 16.02.2022 **Принята к публикации:** 17.02.2022

Ответственный за переписку: Георгий Роландович Кулумбегов, E-mail: geor167@list.ru

Г.Р.Мационашвили - ORCID ID 0000-0001-7754-4506, С.Ю.Сергуладзе - ORCID ID 0000-0001-7233-3611, Т.Р.Мационашвили - ORCID ID 0000-0001-7902-1784, В.Г.Суладзе - ORCID ID 0000-0002-8093-7287, Г.Р.Кулумбегов - ORCID ID 0000-0002-8654-8354, Р.Х.Файзалиев - ORCID ID 0000-0002-3594-0196

Для цитирования: Мационашвили ГР, Сергуладзе СЮ, Мационашвили ТР, Суладзе ВГ, Кулумбегов ГР, Файзалиев РХ. Случай успешного устранения желудочковой эктопической активности с парагисимальной локализацией субстрата доступом из правого коронарного синуса Вальсальвы. *Вестник аритмологии*. 2022;29(3): 37-43. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-3-05>. <https://elibrary.ru/gjogjn>.

A CASE OF SUCCESSFUL RADIOFREQUENCY ABLATION OF ECTOPIC VENTRICULAR ACTIVITY
WITH PARA-HISIAN ORIGIN BY ACCESS FROM THE RIGHT CORONARY SINUS OF VALSALVA

G.R.Matsonashvili, S.Yu.Serguladze, T.R.Matsonashvili, V.G.Suladze, G.R.Kulumbegov, R.Kh.Fayzaliev
A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian
Federation, Moscow, Russia, 135 Rublevskoye highway.

A clinical case of successful radiofrequency ablation of ventricular tachycardia with para-Hisian localization of the substrate by access from the right coronary sinus of Valsalva is presented.

Key words: radiofrequency ablation; aortic sinus of Valsalva; ventricular tachycardia; premature ventricular contractions.

Conflict of Interests: nothing to declare

Funding: none

Received: 27.01.2022 **Revision received:** 30.01.2022 **Accepted:** 31.01.2022

Corresponding author: Kulumbegov Georgy, E-mail: geor167@list.ru

G.R.Matsonashvili - ORCID ID 0000-0001-7754-4506, S.Yu.Serguladze - ORCID ID 0000-0001-7233-3611, T.R.Matsonashvili - ORCID ID 0000-0001-7902-1784, V.G.Suladze - ORCID ID 0000-0002-8093-7287, G.R.Kulumbegov - ORCID ID 0000-0002-8654-8354, R.Kh.Fayzaliev - ORCID ID 0000-0002-3594-0196

For citation: Matsonashvili GR, Serguladze SYu, Matsonashvili TR, Suladze VG, Kulumbegov GR, Fayzaliev RK. A case of successful radiofrequency ablation of ectopic ventricular activity with para-Hisian origin by access from the right coronary sinus of Valsalva. *Journal of Arrhythmology*. 2022;29(3): 37-43. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-3-05>.

Желудочковая экстрасистолия (ЖЭС) является довольно распространенным нарушением ритма, в том числе среди пациентов без органической патологии сердца. В контексте вопроса о механизмах возникнове-

ния ЖЭС, в литературе отводится роль изменениям автоматизма, триггерной активности и повторному входу волны возбуждения (re-entry). Несмотря на отсутствие клинических проявлений у ряда пациентов, частая

ЖЭС может привести к возникновению ЖЭС-индуцированной кардиомиопатии, сопровождающейся нарушением систолической и диастолической функций левого желудочка и значительно ухудшает качество жизни пациентов [1].

Радиочастотная абляция (РЧА) признана эффективным методом лечения ЖЭС и желудочковых тахикардий (ЖТ). По данным многоцентрового исследования Latchamsetty R. и соавт. (2015), непосредственный успех катетерной абляции субстрата ЖЭС был достигнут у 84% пациентов, а среднесрочная эффективность (период наблюдения 20,2±21,7 месяцев) составила 71% и 85% в сочетании или без антиаритмической терапии соответственно [2].

Источники ряда аритмий могут быть труднодоступны с эндокардиальной поверхности правых камер сердца, и ретроградный артериальный доступ через аортальные синусы Вальсальвы является вспомогательным в таких случаях, особенно при локализации субстрата в парагисальной области [3]. По данным литературы, у взрослых встречаемость желудочковых тахикардий и экстрасистол, исходящих из области синусов Вальсальвы, варьирует в пределах 16,6-18%. При этом, чаще всего желудочковые аритмии исходят из области левого коронарного синуса Вальсальвы [4].

Базальная часть корня аорты включает синусы Вальсальвы, клапанные створки и фиброзные межстворчатые треугольники. Данный участок представляет особенный интерес для электрофизиологов, так как занимает центральное положение в сердце и так или иначе контактирует с предсердным и/или желудочковым миокардом, что позволяет устранять некоторые виды аритмий доступом из находящихся в основании корня аорты синусов Вальсальвы. Правый коронарный синус Вальсальвы (ПКСВ) обычно расположен тотчас позади и книзу от выводного тракта правого желудочка (ВОПЖ). Из такого пространственного взаимоотношения следу-

ет, что электрограмма в области ПКСВ имеет большой желудочковый компонент, отражающий активацию прилежащей относительно толстой задней стенки инфундибулума ВОПЖ. В области межстворчатого треугольника между некоронарным синусом Вальсальвы и ПКСВ находится центральное фиброзное тело. Здесь расположена пенетрирующая часть пучка Гиса, а более дистально - начало его левой ножки. Кзади и книзу от комиссуры между некоронарным синусом Вальсальвы и ПКСВ находится компактная часть атриовентрикуляр-

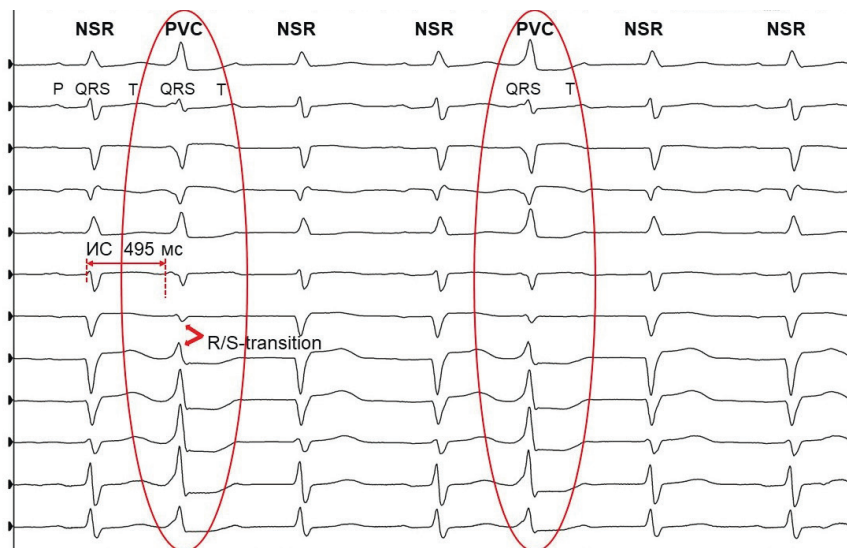


Рис. 1. ЭКГ покая (скорость записи 50 мм/с, 10 мм/мВ). Отмечается синусовый ритм, ЧСС 72-75 уд/мин, одиночные мономорфные желудочковые экстрасистолы (обведены овалом) с интервалом сцепления 495 мс, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, удлинение интервала PQ до 230 мс. Здесь и далее PVC - желудочковые экстрасистолы; NSR - нормальные желудочковые комплексы; R/S-transition - переходная зона.

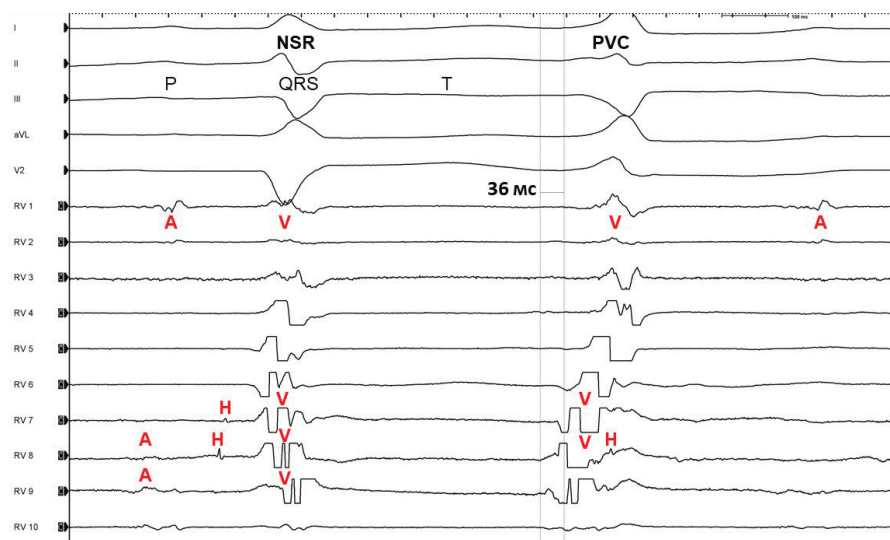


Рис. 2. Эндограммы, полученные при картировании выводного отдела правого желудочка (скорость записи 200 мм/с). Наиболее ранняя желудочковая активация (опережение -36 мс от R-зубца во II стандартном отведении) во время экстрасистолы регистрируется на электрограмме с каналов RV 8-9; на этих и смежных каналах также отмечается запись спайка пучка Гиса (спайк H). Сверху вниз представлены: отведения I, II, III, aVL, V1 поверхностной ЭКГ; эндограммы, зарегистрированные с 20-полюсного диагностического электрода, проведенного в выводной отдел правого желудочка (RV 1-10); здесь и далее A - предсердный спайк; V - желудочковый спайк.

ного узла. Знание данных анатомических взаимоотношений имеет исключительное значение для безопасных радиочастотных аппликаций в области ПСВ [5].

Принимая в расчет возможные осложнения РЧА в данной области (повреждение коронарных артерий, элементов проводящей системы, створок аортального клапана, системных эмболий и транзиторных ишемических атак), следует придерживаться определенных правил и обладать достаточным опытом в проведении подобных процедур, а также использовать доступные методы контроля безопасности воздействий [5, 6]. В настоящей статье представлен клинический случай успешного катетерного лечения желудочковой эктопической активности доступом из ПСВ.

Пациент Б., 65 лет, поступил с жалобами на одышку при физической нагрузке, перебои в работе сердца и общую слабость. По поводу нарушений ритма сердца наблюдается в течение последних четырех лет. По данным суточного мониторирования электрокардиограммы по Холтеру (ХМ-ЭКГ) было зарегистрировано до 30000 мономорфных ЖЭС за сутки, в связи с чем больной получал антиаритмическую терапию (препараты I-го и II-го класса). На фоне лечения значимого клинического эффекта не отмечалось и пациенту было рекомендовано выполнение РЧА аритмогенных очагов в одном из кардиохирургических стационаров. По протоколу из лечебного учреждения, в котором пациенту выполнялась процедура электрофизиологического исследования и РЧА, при картировании ЖЭС зона интереса располагалась в парасистоальной области. Попытка радиочастотного воздействия сопровождалась появлением ускоренного ритма из атриовентрикулярного соединения с кратковременным эпизодом блока проведения по атриовентрикулярному соединению, в связи с чем процедура была прекращена. От дальнейших попыток воздействия было решено

воздержаться в связи с высоким риском наступления атриовентрикулярной блокады. С теми же жалобами пациент был госпитализирован для повторной процедуры электрофизиологического исследования и РЧА.

Объективно: тоны сердца приглушены, шумов нет, ЧСС 68 уд/мин, АД 130/85 мм рт.ст. Артериальный пульс на лучевых артериях симметричный, аритмичный, удовлетворительного наполнения. Рост 177 см, масса тела 88 кг, индекс массы тела 28,09 кг/м².

По данным коронароангиографии (КАГ): стеноз передней межжелудочковой ветви в проксимальной трети до 30%, остальные артерии без ангиографически значимых изменений.

При ХМ-ЭКГ в 12 отведениях зарегистрировано 22651 мономорфных ЖЭС за сутки, в их числе куплеты и триплеты. ЭКГ-анализ морфологии желудочковых комплексов на дооперационном этапе по алгоритму, предложенному К. Park и соавт. (2012), позволил предположить локализацию источника ЖЭС в области пучка Гиса [7].

По данным трансторакальной эхокардиографии: конечно-диастолический объем левого желудочка (ЛЖ) 174,2 мл, фракция выброса ЛЖ 49,5%, конечно-систолический размер ЛЖ 4,4 см, конечно-диастолический размер ЛЖ 5,9 см, гипокинезия нижней стенки ЛЖ; регургитация на митральном и трикуспидальном клапанах умеренная. Аорта: восходящая 42 мм, стенки уплотнены, аортальный клапан на уровне фиброзного кольца 26 мм, регургитация минимальная. Толщина межжелудочковой перегородки 12 мм.

Из медикаментозной терапии пациент получает: амиодарон 200 мг/сут, ацетилсалициловая кислота 75 мг/сут, индапамид МВ 1,5 мг/сут, аторвастатин 20 мг/сут, рамиприл 10 мг/сут.

На основании жалоб, данных анамнеза, объективного осмотра, а также результатов дополнительных

методов обследования пациенту был выставлен диагноз: «Нарушение ритма сердца. Желудочковая экстрасистолия 4Б градации по Lown. Пароксизмальная желудочковая тахикардия. Состояние после электрофизиологического исследования, радиочастотной абляции источника желудочковой экстрасистолии в парасистоальной области в 2017 г. Артериальная гипертензия 3 степени, риск сердечно-сосудистых осложнений 4».

Операция

Пациент доставлен в рентгенооперационную на синусовом ритме с ЧСС 70-75 уд/мин., блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса, удлинением интервала PQ до 230 мс, частой желудочковой экстрасистолией, предположительно из парасистоальной

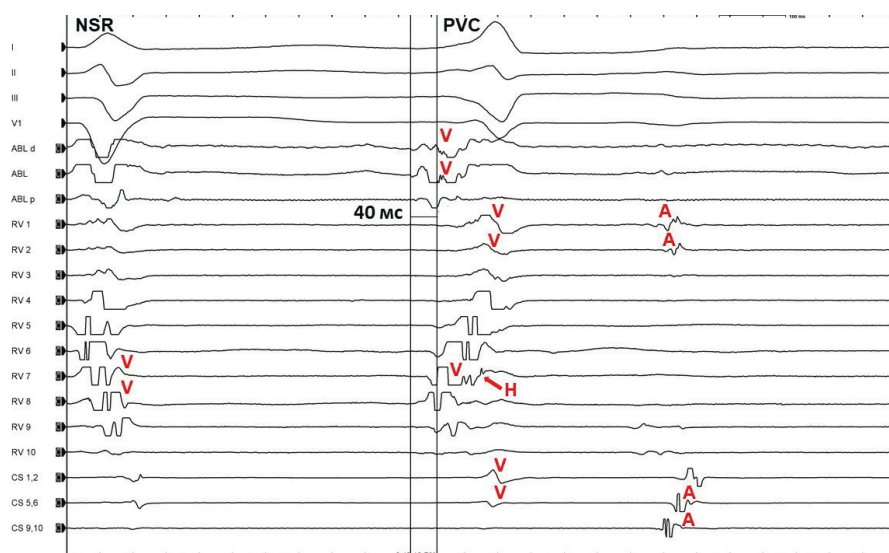


Рис. 3. Активационное картирование в области правого коронарного синуса Вальсальвы (скорость записи 200 мм/с). На абляционном электроде регистрируется наиболее «ранняя» зона (опережение -40 мс). Сверху вниз представлены: отведения I, II, III, V1 поверхностной ЭКГ; электрограммы, зарегистрированные с абляционного электрода (ABL), 20-полюсного диагностического электрода, проведенного в выводной отдел правого желудочка (RV 1-10), диагностического электрода в коронарном синусе (CS 1-10).

области (рис. 1). Под комбинированной анестезией трижды пунктирована правая бедренная вена. В коронарный синус проведен 10-полюсный диагностический электрод. В ВОПЖ проведен 20-полюсный диагностический электрод, а также орошаемый аблационный электрод Celsius Thermocool (Biosense Webster). Наиболее «ранняя» зона желудочковой эктопической активности регистрируется в области записи спайка пучка Гиса (рис. 2). При картировании данной области максимальное опережение от референтного электрода (R-зубец во II-м стандартном отведении) составило -37 мс.

Ввиду опасности воздействия в зоне записи спайка пучка Гиса, принято решение о проведении картирования корня аорты. Выполнена пункция правой бедренной артерии, введен гепарин из расчета 100 ЕД на 1 кг массы тела. В область корня аорты проведен орошаемый аблационный электрод. При картировании наиболее «ранняя» зона с опережением от прежнего референта -40 мс. регистрируется в области ПСВ (рис. 3). Стимуляционное картирование в данной зоне провести не удалось вследствие отсутствия «захвата» желудочкового миокарда.

Пунктирована левая бедренная артерия. В область корня аорты проведен ангиографический катетер типа Judkins. Выполнена полипроекционная КАГ левой и правой коронарных артерий, верифицировано безопасное положение электрода от устьев и стволов коронарных артерий (рис. 4а-д). Под непрерывным ангиографическим контролем проведена точечная орошаемая РЧА в данной зоне в течение 2 минут при температуре 40-42 градуса и мощности 35 Вт. Отмечается исчезновение ЖЭС на 3-й секунде первого воздействия, в последующие 45 минут наблюдения регистрируется устойчивый синусовый ритм без ЖЭС. На протяжении всей процедуры смещений ST-сегмента и изменений Т-волны от нормы зарегистрировано не было. По завершении процедуры выполнена контрольная коронарография (без признаков термического поражения коронарных артерий) и, затем, эхокардиография, деканюляция и гемостаз. Пациент на синусовом ритме переведен в отделение.

На ЭКГ перед выпиской регистрируется синусовый ритм без ЖЭС (рис. 5). В раннем послеоперационном периоде проведено контрольное ХМ-ЭКГ, по результатам которого зарегистрировано 16 наджелудочковых экстрасистол, 4 одиночных мономорфных желудочковых экстрасистол иной морфологии. Пациент был выписан со значительным улучшением общего состояния.

ОБСУЖДЕНИЕ

При катетерном лечении наджелудочковых и желудочковых нарушений ритма ретроградный артериальный доступ является эффективной и безопасной альтернативой венозному доступу. В арсенале кардиологов и сердечно-сосудистых хирургов имеются электрокардиографические признаки, позволяющие на дооперационном этапе предположить, что наилучшим доступом для РЧА субстрата ЖТ/ЖЭС является один из синусов Вальсальвы. ЖТ и ЖЭС из области синусов

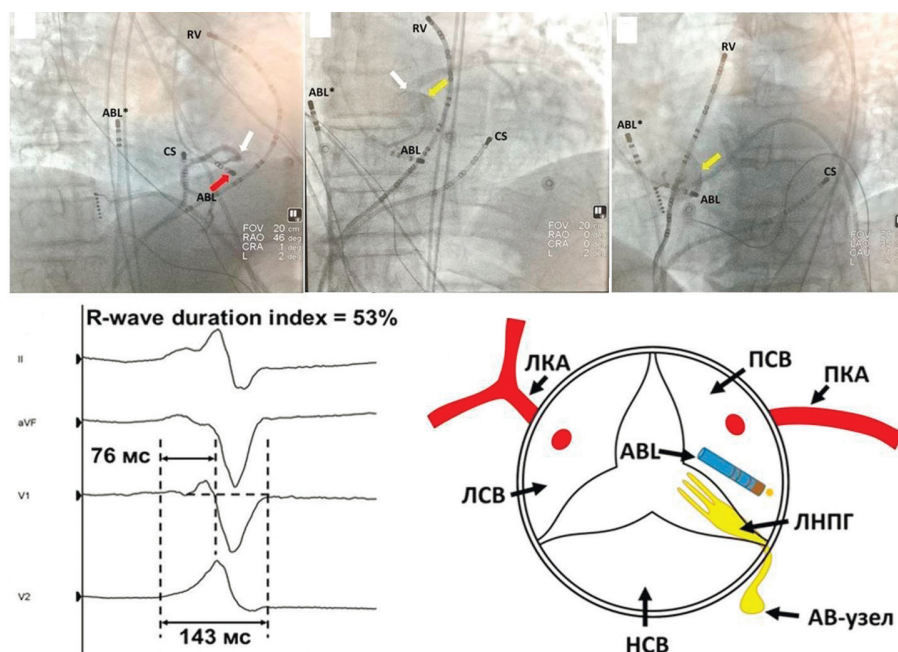


Рис. 4. Положение аблационного электрода в эффективной точке аблации на полипроекционных интраоперационных рентгенограммах: а - правая ко- сая проекция (RAO 46°), белой стрелкой обозначено устье правой корона- рной артерии, красной стрелкой - кончик аблационного электрода, установ- ленный в наиболее «ранней» зоне активации желудочков; б - передне-задняя проекция, белой стрелкой обозначено устье левой коронарной артерии, желтой стрелкой - дно левого коронарного синуса Вальсальвы; в - левая ко- сая проекция (LAO 35°), желтой стрелкой обозначен контур правого коронарного синуса Вальсальвы. г - R-wave duration index (индекс длитель- ности R-зубца), рассчитанный для желудочковой экстрасистолы; д - схе- матичное изображение положения аблационного катетера в эффективной точке воздействия. Обозначения на рентгенограммах: CS - 10-полюсный диагностический электрод, установленный в коронарный синус; RV - 20-по- люсный диагностический электрод, проведенный в выводной отдел правого желудочка; ABL - аблационный электрод, проведенный через ретроградный артериальный доступ; ABL* - аблационный электрод, проведенный через правую бедренную вену в «правые» отделы сердца. Обозначения на схеме операции: ЛКА - левая коронарная артерия, ПКА - правая коронарная арте- рия, ЛСВ - левый коронарный синус Вальсальвы, ПСВ - правый коронарный синус Вальсальвы, НСВ - некоронарный синус Вальсальвы, ЛНПГ - левая ножка пучка Гиса, ABL - положение аблационного электрода.

Вальсальвы на ЭКГ схожи с таковыми из верхнесептальной части ВОПЖ. Тем не менее, первые обычно проявляются ранним R/S-переходом в отведениях V1-V3, тогда как для вторых R/S-переход встречается в отведении V3 или позже [8]. В описанном клиническом случае переходная зона R/S определялась между грудными отведениями V1 и V2.

Предложен также ряд количественных ЭКГ-параметров, позволяющих отличить ЖЭС/ЖТ, исходящих из синусов Вальсальвы, от других идиопатических желудочковых аритмий. Например, R-wave duration index (индекс длительности R-зубца), который определяется как отношение длительности R-зубца (от начала QRS-комплекса до линии пересечения R-зубца с изоэлектрической линией) к длительности QRS-комплекса к в отведении V1. Значения $\geq 50\%$ для ЖЭС/ЖТ с морфологией блокады левой ножки пучка Гиса и осью, ориентированной вниз, свидетельствуют в пользу локализации субстрата в области синусов Вальсальвы [9]. В описанном клиническом наблюдении величина данного показателя составила 53% (рис. 4г).

О prerогативе ретроградного артериального доступа для устранения ЖЭС/ЖТ свидетельствуют, в первую очередь, данные активационного картирования в правом желудочке: если наиболее «ранняя» желудочковая активация выявляется в области пучка Гиса, доступ из синусов Вальсальвы может оказаться эффективным. [4]. Дополнительным обоснованием выбора артериального доступа в описанном наблюдении послужил ранее имевшийся эпизод безуспешного выполнения абляции в парагисальной области доступом из ВОПЖ.

До начала РЧ-воздействий рекомендуется исследовать корень аорты для визуализации особенностей анатомии, расположения устьев коронарных артерий, а также установления аномалий коронарных артерий,

при их наличии. Методикой выбора является КАГ. Контрольную КАГ следует проводить во время РЧА и после нее, чтобы исключить возможное субклиническое повреждение. В некоторых случаях полезным является электроанатомическое картирование с использованием навигационных нефлюороскопических систем, которые также позволяют с высокой точностью построить детальную анатомию структур и, как следствие, безопасно проводить манипуляции в области корня аорты. Альтернативным методом интраоперационной диагностики является внутрисердечная эхокардиография, которая позволяет контролировать расстояние между кончиком электрода и устьем коронарной артерии, а также дает возможность визуализировать атеросклеротические бляшки и кальцифицированные участки на стенках аорты [4]. Кроме того, применение внутрисердечной эхокардиографии оправдано при наличии относительных противопоказаний к КАГ (контрастинодуцированная нефропатия и др.). Наблюдения М. Al Asmar и соавт. (2021) показывают, что в 95% случаев мониторинг безопасности воздействий в синусах Вальсальвы производился с использованием внутрисердечной эхокардиографии, лишь в 5% случаев возникала необходимость проведения ангиографии для визуализации коронарных артерий [6].

Для воздействий в синусах Вальсальвы могут быть использованы конвекционные, орошаемые электроды для РЧА или источники криоэнергии. Каждый из перечисленных электродов имеет свои преимущества и недостатки. Конвекционные электроды широко доступны и эффективны, приемлемы для большинства абляционных процедур, но, с другой стороны, они способствуют коагуляции на кончике электрода. Имеются наблюдения, свидетельствующие о большем риске церебральных микроэмболий, ассоциированных с РЧ-воздействиями конвенционным электродом [10]. В этой связи, значи-

тельными преимуществами обладают орошаемые электроды: большая глубина проникновения РЧ-энергии (по сравнению с конвекционными и криоэлектродами), противодействие коагуляции и снижение риска тромбозов. Для криоабляции не характерно разрушение эластических волокон в средней оболочке аорты, что является очевидным преимуществом в контексте снижения выраженности воспалительной реакции макрофагов [9].

В литературе освещен опыт использования различных параметров РЧ-воздействий доступом из ПСВ: 1) оценка морфологии QRS стимулированного комплекса: во время стимуляционного картирования желательна совпадение морфологии QRS стимулированного комплекса

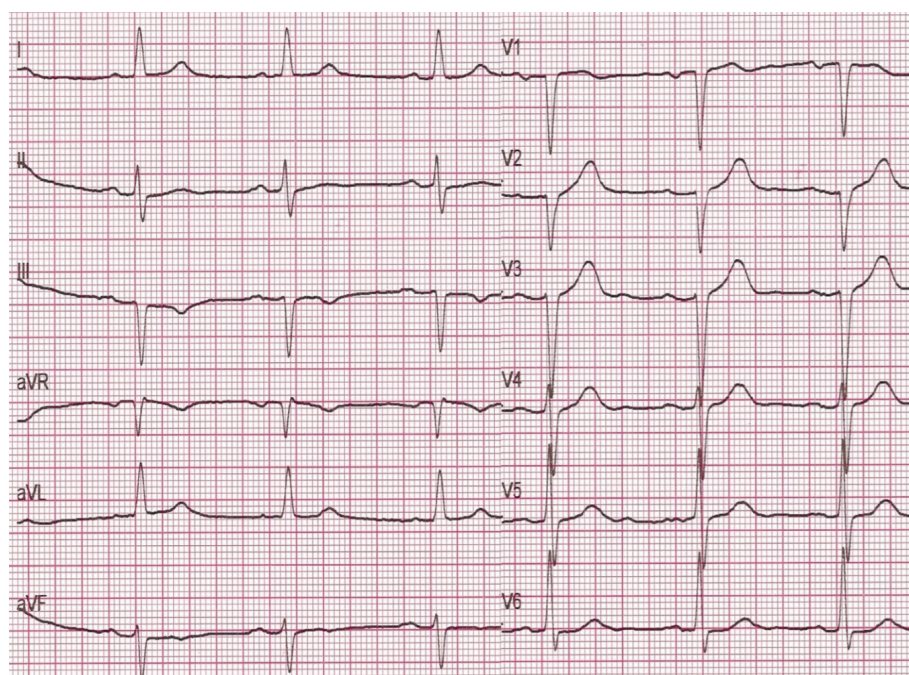


Рис. 5. ЭКГ перед выпиской (скорость записи 25 мм/с). Отмечается синусовый ритм, ЧСС 54 уд/мин, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, удлинение интервала PQ до 230 мс.

с нативной экстрасистолой в 11 из 12 отведений [11]; 2) количество РЧ-воздействий: для успешной абляции источников наджелудочковых аритмий достаточно 1-3 радиочастотных воздействий, тогда как для желудочковых их может быть больше (2-6); 3) длительность воздействия: общепринятым является прекращение РЧ-аппликации при отсутствии эффекта в течение 10 секунд от начала РЧА [4].

РЧА источников аритмии в синусах Вальсальвы нередко вызывает беспокойство у электрофизиологов ввиду возможных осложнений. Остановимся на них подробнее. В части случаев оптимальная точка абляции тесно прилежит к устью коронарной артерии, поэтому абляция в правом и левом коронарных синусах сопряжена с существенным риском спазма, повреждения или окклюзии венечных артерий. По этой причине общепринятой среди практикующих электрофизиологов является необходимость визуализации данных сосудов перед началом радиочастотных воздействий. В случае, если не удастся обеспечить стабильное положение электрода, предлагается защищать коронарную артерию путем ее канюляции катетером Judkins (5F) [10]. Большинство исследователей придерживаются мнения, что безопасной является РЧА на расстоянии более 1,0 см от устьев коронарных артерий. Если аритмогенный фокус локализован слишком близко к устью коронарной артерии, тогда риск ее повреждения превышает пользу от РЧА в этой области, и следует искать альтернативные доступы. Убедиться в отсутствии стеноза коронарных артерий можно при проведении теста с физической нагрузкой через 6 месяцев наблюдения [6].

Определенного внимания требуют церебральные и периферические тромбоэмболии во время процедуры или в ближайшем послеоперационном периоде, вызванные повреждением стенки аорты. Поэтому необходима адекватная антитромботическая терапия во время и после РЧА [10].

Важно учитывать, что за межстворчатый треугольник между правым коронарным и некоронарным синусами Вальсальвы располагается центральное фиброзное тело, сквозь которое проходит пенетрирующая часть пучка Гиса. По этой причине, РЧ-воздействия в области двух упомянутых синусов Вальсальвы могут осложниться нарушением атриовентрикулярного проведения вплоть до полной блокады [4]. За появ-

лением ускоренного узлового ритма во время абляции в данных синусах должно следовать немедленное прекращение подачи РЧ-энергии [4, 11]. ЭКГ-контроль интактности атриовентрикулярного проведения после РЧА необходим перед выпиской и через 6 месяцев наблюдения. При этом риск повреждения элементов атриовентрикулярного соединения гораздо ниже, чем при доступе из правых отделов. Так, Wei HQ и соавт. (2018) сообщают об успешной РЧА субстрата ЖЭС/ЖТ в парагисальной области у 13 из 14 пациентов доступом из ПСВ, лишь у 1 пациента попытка РЧА сопровождалась появлением ускоренного ритма из атриовентрикулярного соединения, в связи с чем воздействие было прекращено [11].

Термальный эффект РЧ-воздействия в области ПСВ может сопровождаться вагусным рефлексом, вызванным проникновением энергии в прилежащий эпикардальный жир. Жировая подушка содержит автономные волокна и парасимпатические ганглии, их раздражение или повреждение вызывает рефлекс Бецоляда-Яриша (брадикардия, вазодилатация, гипотензия) [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди желудочковых нарушений ритма, имеющих субстрат в области корня аорты, лишь около 9% приходится на правый коронарный синус Вальсальвы. Радиочастотная абляция доступом из правого коронарного синуса Вальсальвы показывает высокую эффективность в лечении желудочковых нарушений ритма с парагисальной локализацией субстрата. Принципиально важным для воспроизведения данного доступа является знание анатомии сердца, особенно структурных взаимоотношений между корнем аорты, выводными трактами желудочков, венечными артериями и проводящими путями. Вместе с тем доступ из правого коронарного синуса Вальсальвы оставляет открытым вопрос о соизмеримости, с одной стороны, большей безопасности в отношении элементов проводящей системы сердца, а с другой - риска повреждения коронарных артерий. Имеющиеся на сегодняшний день методики визуализации (ангиография, внутрисердечная эхокардиография), а также навигационные системы для электроанатомического картирования в значительной степени позволяют контролировать безопасность воздействий в данной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sharma E, Arunachalam K, Di M, et al. PVCs, PVC-Induced Cardiomyopathy, and the Role of Catheter Ablation. *Crit Pathw Cardiol*. 2017;16(2): 76-80. <https://doi.org/10.1097/HPC.000000000000106>.
2. Latchamsetty R, Yokokawa M, Morady F, et al. Multicenter Outcomes for Catheter Ablation of Idiopathic Premature Ventricular Complexes. *JACC Clin Electrophysiol*. 2015;1(3): 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2015.04.005>.
3. Nogami A. Behind the Valsalva: What Else Is Hiding? *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2020;13(5): e008611. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.120.008611>.
4. Rillig A, Meyerfeldt U, Birkemeyer R, et al. Ablation within the sinus of Valsalva for treatment of supraventricular and ventricular tachycardias: what is known so far? *Europace*. 2009;11(9): 1142-50. <https://doi.org/10.1093/europace/eup194>.
5. Tada H. Catheter ablation of tachyarrhythmias from the aortic sinuses of Valsalva--when and how? *Circ J*. 2012;76(4): 791-800. <https://doi.org/10.1253/circj.cj-11-1554>.
6. Al Asmar M, Houssari M, Carlos El-Tallawi K, et al. Safety of mapping in the sinus of Valsalva region under intracardiac echocardiography guidance without angiography. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2021;21(3): 141-144. <https://doi.org/10.1016/j.ipej.2021.02.003>.

7. Park KM, Kim YH, Marchlinski FE. Using the surface electrocardiogram to localize the origin of idiopathic ventricular tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2012;35(12): 1516-27. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2012.03488.x>.
8. Yamada T, Murakami Y, Yoshida N, et al. Preferential conduction across the ventricular outflow septum in ventricular arrhythmias originating from the aortic sinus cusp. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50(9): 884-91. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.05.021>.
9. Ouyang F, Fotuhi P, Ho SY, et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cusp: electrocardiographic characterization for guiding catheter ablation. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(3): 500-8. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(01\)01767-3](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(01)01767-3).
10. Rillig A, Meyerfeldt U, Birkemeyer R, et al. Catheter ablation within the sinus of Valsalva--a safe and effective approach for treatment of atrial and ventricular tachycardias. *Heart Rhythm.* 2008;5(9): 1265-72. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2008.06.010>.
11. Wei HQ, Guo XG, Liu X, et al. Safety and efficacy of catheter ablation of ventricular arrhythmias with para-Hisian origin via a systematic direct approach from the aortic sinus cusp. *Heart Rhythm.* 2018;15(11): 1626-1633. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2018.05.021>.
12. Yamada, T., Yoshida, Y., Inden, Y, et al. Vagal reflex provoked by radiofrequency catheter ablation in the right aortic sinus cusp: a Bezold-Jarisch-like phenomenon. *J Interv Card Electrophysiol.* 2008;23: 199-204. <https://doi.org/10.1007/s10840-008-9292-4>.