

Рубрика: хирургическая аритмология

© В.Г. СУЛАДЗЕ, С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, Г.Р. МАЦОНАШВИЛИ, И.В. ПРОНИЧЕВА,
Т.Р. МАЦОНАШВИЛИ, Б.И. КВАША, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.124-008.311-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2020.3.1

РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ СУБСТРАТА ПРЕДСЕРДНЫХ ТАХИАРИТМИЙ ДОСТУПОМ ИЗ НЕКОРОНАРНОГО СИНУСА ВАЛЬСАЛЬВЫ

Тип статьи: оригинальная статья

В.Г. Суладзе, С.Ю. Сергуладзе, Г.Р. Мацонашвили, И.В. Проничева, Т.Р. Мацонашвили, Б.И. Кваша

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

Суладзе Владимир Георгиевич, аспирант, orcid.org/0000-0002-8093-7287

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

Мацонашвили Георгий Рафаэлович, канд. мед. наук, науч. сотр., врач – сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0001-7754-4506

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., orcid.org/0000-0003-2669-2474,
E-mail: Irene_Pr@mail.ru

Мацонашвили Тимур Рафаэлович, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0001-7902-1784

Кваша Борис Игоревич, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0002-2823-359X

Введение. Радиочастотная абляция на сегодняшний день является методом выбора в терапии различных наджелудочковых нарушений ритма сердца. Успех данного вида лечения во многом зависит от локализации субстрата аритмии. Аритмии с парагиссальной локализацией субстрата представляют особый интерес в клинической электрофизиологии ввиду близкого расположения проводящей системы сердца и, как следствие, опасности радиочастотных воздействий в данной области.

Цель. Сравнить безопасность и эффективность трансортального и чреспредсердного доступов для устранения субстрата наджелудочковых аритмий с парагиссальной локализацией в отдаленный период наблюдения.

Материал и методы. Исследованы две группы пациентов по 24 человека в каждой, у которых были диагностированы эктопические предсердные тахикардии или синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта с парагиссальной локализацией субстрата за период с 2016 по 2019 г. Всем пациентам проводились электрокардиография в 12 стандартных отведениях и холтеровское мониторирование через 3, 6 и 12 мес после процедуры, эхокардиографические исследования – после каждой процедуры абляции и не реже одного раза в полгода в течение длительного периода наблюдения.

Результаты. Период наблюдений составил в среднем $9 \pm 3,3$ мес. Успех – 100% в обеих группах без послеоперационных осложнений. При длительном наблюдении, по данным холтеровского мониторирования, а также поверхностной электрокардиограммы в 12 отведениях, эффективность радиочастотных воздействий у пациентов в группе с трансортальным доступом составила 100%. Эффективность радиочастотных воздействий у пациентов в группе с чреспредсердным доступом при длительном наблюдении – 83,3%. В обеих группах отдаленных осложнений не обнаружено.

Выводы. В случае диагностирования субстрата наджелудочковой аритмии в парагиссальной области картирование и абляция в области корня аорты является оправданной и эффективной процедурой.

Ключевые слова: нарушения ритма сердца, электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция, некоронарный синус.

RADIO FREQUENCY ABLATION OF THE SUBSTRATE OF ATRIAL TACHYARRHYTHMIAS ACCESS FROM VALSALVA'S NECORONARY SINUS

V.G. Suladze, S.Yu. Serguladze, G.R. Matsonashvili, I.V. Pronicheva, T.R. Matsonashvili, B.I. Kvasha

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

Vladimir G. Suladze, Postgraduate, orcid.org/0000-0002-8093-7287

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

Georgiy R. Matsonashvili, Cand. Med. Sc., Researcher, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-7754-4506

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, orcid.org/0000-0003-2669-2474, E-mail: Irene_Pr@mail.ru

Timur R. Matsonashvili, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-7902-1784

Boris I. Kvasha, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-2823-359X

Background. Radiofrequency ablation is currently a method of choice in the therapy of various supraventricular heart rhythm disorders. The success of this type of treatment mostly depends on the substrate of arrhythmia localization. Arrhythmias with paraghissal localization of the substrate are of particular interest in clinical electrophysiology due to the close location of the conductive system of the heart and, as a result, the risk of radiofrequency exposure in this area.

Objective. Compare the safety and efficacy of transaortic and atrial approaches to eliminate the substrate of supraventricular arrhythmias with paraghissal localization in the long-term follow-up.

Material and methods. Researched two groups of patients consisted of 24 people each who were diagnosed with ectopic atrial tachycardia or Wolf–Parkinson–White syndrome with paraghissal substrate localization between 2016 and 2019. All patients underwent electrocardiography in 12 standard leads, an echocardiogram, Holter monitoring in 3, 6 and 12 months after the procedure. Echocardiographic studies were performed after each ablation procedure and at least once every six months for a long follow-up period.

Results. The observation period averaged 9 ± 3.3 months. Acute success was 100% in both groups without postoperative complications. With long-term follow-up, the effectiveness of radiofrequency ablation in patients in the group with transaortic access according to Holter monitoring, as well as a surface electrocardiogram in 12 leads, was 100%. The effectiveness of radiofrequency exposures in patients in the group with atrial access during long-term follow-up was 83.3%. No complications were found in both groups.

Conclusions. In the case of diagnosis of the substrate of supraventricular arrhythmia in the paraghissal region, mapping and ablation in the aortic root area is acquitted and effective procedure.

Keywords: heart rhythm disorders, electrophysiological study, radiofrequency ablation, non-coronary sinus.

Введение

На сегодняшний день катетерное лечение симптоматических суправентрикулярных аритмий, резистентных к консервативной антиаритмической терапии, является методом выбора [1]. Катетерной аблации можно подвергать субстраты аритмий различной локализации, однако эффективность процедуры напрямую зависит от особенностей анатомии аритмогенной зоны и возможности позиционирования аблационного катетера в области самой ранней активации предсердий.

Около 10% всех суправентрикулярных аритмий составляют эктопические предсердные тахикардии (ЭПТ). Данная группа нарушений ритма плохо поддается антиаритмической медикаментозной терапии, а также часто является

триггером развития других видов аритмий, к примеру, таких как фибрилляция и трепетание предсердий. Эктопические предсердные тахикардии характеризуются наличием очага, который самостоятельно генерирует импульс, и далее распространяется центробежно на миокард предсердий. Электрофизиологическими механизмами, лежащими в основе развития очагов эктопии, являются повышенный автоматизм, триггерная активность, а также микроориентри [2]. На сегодняшний день радиочастотная аблация (РЧА) аритмогенного субстрата — метод выбора для лечения ЭПТ, при этом ее эффективность во многом зависит от местоположения эктопического очага и глубины его залегания [3]. В литературе описаны места наиболее частых локализаций субстратов аритмий, так называемые переходные зоны, — участки миокарда,

клетки которых ввиду дизэмбриогенетических отклонений сохраняют способность к генерации и, самое главное, к распространению импульса на окружающий миокард предсердий [4]. Gami A. et al. обратили внимание, что среди мест наиболее частого расположения субстратов аритмии встречается локализация в области атриоventрикулярного (АВ) узла, которая в их исследовании была зафиксирована в 11% случаев [5].

Другой суправентрикулярной аритмией, представляющей интерес в контексте рассматриваемой темы, является атриоventрикулярная реципрокная тахикардия (АВРТ), а именно синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта (ВПУ) как наиболее частое ее проявление. Синдром ВПУ характеризуется наличием дополнительного предсердно-желудочкового соединения (ДПЖС), участвующего в формировании цепи макрорентри и, как следствие, самой АВРТ. Одной из наиболее распространенных форм тахикардии при синдроме ВПУ является ортодромная форма, которая, по данным Американской ассоциации кардиологов (American Heart Association, АНА), встречается в 90—95% случаев всех АВРТ. По данным АНА, наряду с медикаментозной терапией, РЧА ДПЖС также является методом выбора для лечения данного вида аритмий и имеет I класс показаний [1]. Успех РЧА здесь также во многом зависит от локализации ДПЖС. На сегодняшний день во всем мире принята классификация локализации ДПЖС F.G. Cosio [6]. Следует отметить, что в соответствии с данной классификацией устранение ДПЖС септальной локализации путем катетерной абляции представляет собой непростую техническую задачу [7].

Таким образом, как в случае ЭПТ, так и в случае синдрома ВПУ возможна локализация субстрата в парагиссальной области. Традиционно для абляции субстратов данной локализации используется трансвенотный чрескожный доступ к эндокарду правого предсердия (ПП). Однако РЧА аритмогенных очагов парагиссальной локализации является наиболее сложным моментом в современной электрофизиологической практике в связи с возможностью развития полной АВ-блокады, так как пучок Гиса расположен в непосредственной близости от точки абляции. Кроме того, попытки избежать повреждения пучка Гиса путем повышения безопасности радиочастотного воздействия в парагиссальной области с помощью сокращения объема подава-

емой энергии неизбежно приводят к частым рецидивам аритмии.

По данным литературы и нашего опыта, одним из альтернативных доступов для хирургической терапии аритмий, субстраты которых локализованы в парагиссальной области, является некоронарный синус Вальсальвы (НСВ) аортального клапана [4, 7, 8]. Доля всех случаев суправентрикулярных аритмий, которые подвергаются РЧА с помощью данного доступа, может колебаться от 4,1 до 8,8%, по данным различных авторов [9, 10]. Однако вопрос о преимуществе одного доступа перед другими до сих пор остается дискуссионным и на сегодняшний день не существует четкого алгоритма действий в случае парагиссальной локализации субстрата аритмии.

Цель нашего исследования — проведение сравнения результатов лечения суправентрикулярных тахикардий с парагиссальной локализацией субстрата как доступом из НСВ, так и чреспредсердным доступом. Для этого была рассмотрена серия пациентов как с ЭПТ, так и с синдромом ВПУ, у которых аритмия происходила из области записи спайка пучка Гиса.

Материал и методы

В отделении хирургического лечения тахикардий НМИЦССХ им. А. Н. Бакулева были исследованы 48 пациентов (16 мужчин и 32 женщины; средний возраст $40,2 \pm 20,7$ лет), оперированных по поводу ЭПТ и синдрома ВПУ за период с 2016 по 2019 г. По типу доступа больные были ранжированы на 2 равные группы. Первая группа — доступ из НСВ ($n = 24$), вторая — доступ из ПП ($n = 24$). Возраст пациентов из группы НСВ составил от 13 до 76 лет, из них 19 (79,1%) женщин, 5 (21,9%) мужчин. Средний возраст пациентов составил 43 ± 22 года. Возраст пациентов из группы ПП составил от 11 до 69 лет, из них 13 (54,1%) женщин, 11 (46,9%) мужчин. Средний возраст пациентов составил 38 ± 18 лет. У всех пациентов в обеих группах были задокументированы приступы тахикардии. При этом 6 (25%) пациентам в группе НСВ и 5 (20,8%) в группе ПП была назначена антиаритмическая терапия в виде комбинации препаратов II и IV классов, однако без эффекта. Длительность госпитализации пациентов из группы НСВ составила в среднем 5 ± 2 койко-дня, длительность госпитализации пациентов из группы ПП — в среднем 5 ± 1 койко-день ($p < 0,05$). Всем пациентам на дооперационном этапе была проведена эхокардиография. Всем была назначена

и проведена РЧА, а также было получено письменное согласие на хирургическое вмешательство. Критериями включения в исследование были наличие симптомной наджелудочковой тахикардии и показаний к проведению РЧА, в частности неэффективность медикаментозной терапии. Критериями исключения из исследования служили отказ пациента, наличие одного из абсолютных противопоказаний к проведению РЧА, как генерализованного, так и местного, неконтролируемая артериальная гипертензия, острая хирургическая патология.

Анализ электрокардиограммы

Для анализа морфологии Р-волны в случае ЭПТ использовался алгоритм, предложенный Р.М. Kistler et al. [11]. В случае синдрома ВПУ для ориентировочного определения локализации ДПЖС по поверхностной ЭКГ использовался алгоритм, предложенный М. Arruda et al. [12]. Алгоритмы представлены схематически на рисунках 1 и 2.

Морфология Р-волны. В течение ЭПТ морфология Р-волны разительно отличалась от таковой

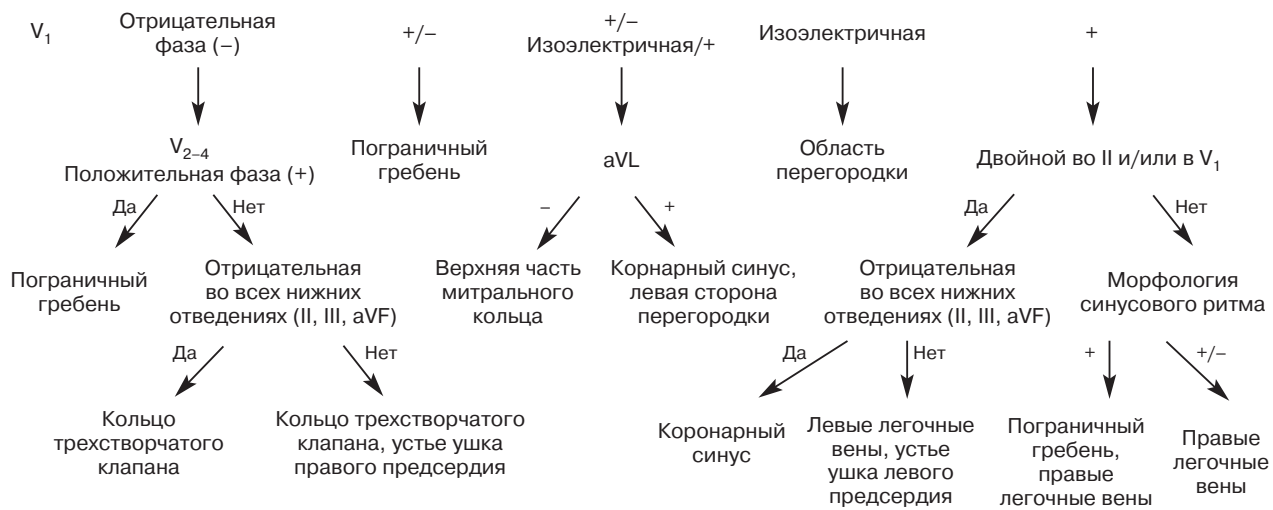


Рис. 1. Алгоритм для топического анализа эктопии по морфологии Р-волны, предложенный Р.М. Kistler et al. в 2009 г. (адаптировано по Kistler P.M. et al. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2009) [11]

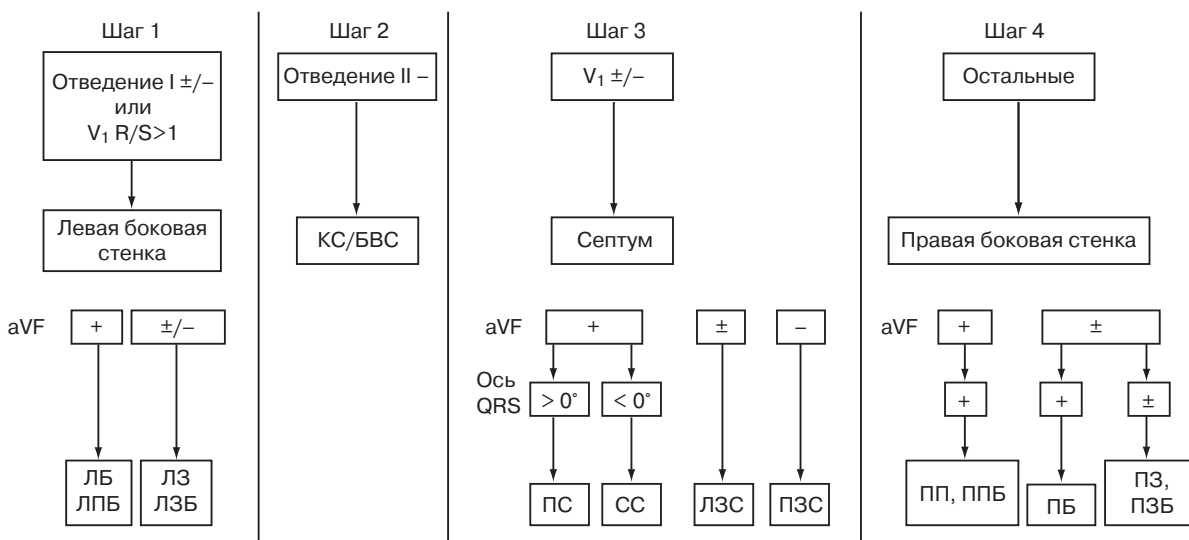


Рис. 2. Алгоритм анализа дельта-волны на поверхностной ЭКГ для топической диагностики ДПЖС (адаптировано по Arruda M. et al. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 1998) [12]

ЛБ – левый боковой; ЛПБ – левый переднебоковой; ЛЗ – левый задний; ЛЗБ – левый заднебоковой; ПС – переднесептальный; СС – среднесептальный; ЛЗС – левый заднесептальный; ПЗС – правый заднесептальный; ПП – правый передний; ППБ – правый переднебоковой; ПБ – правый боковой; ПЗ – правый задний; ПЗБ – правый заднебоковой.

при синусовом ритме. В нижних отведениях (II, III, aVF) в 28 случаях Р-волна была положительной и в 4 случаях – изоэлектричной. В I и aVL-отведениях в 30 случаях имела место положительная Р-волна, в 2 – изоэлектричная. Во всех случаях ЭПТ в отведениях V_1 и V_2 Р-волна демонстрировала двухфазную (–/+) морфологию.

Морфология дельта-волны. При анализе ЭКГ серии случаев синдрома ВПУ в I и II отведении дельта-волна демонстрировала положительную амплитуду. В 14 случаях в отведении V_1 дельта-волна была двухфазной (+/–), в 2 – отрицательной, что, принимая ранее указанные данные (исходя из алгоритма М. Arruda et al.), уже указывает на септальную локализацию ДПЖС. В отведении aVF дельта-волна была положительная во всех описываемых случаях. В 14 случаях в III отведении $R > S$, в 2 случаях – $R = S$. Таким образом, подытожив полученные данные и применив их в контексте вышеописанного алгоритма, получаем переднюю правую парасептальную локализацию ДПЖС.

Электрофизиологическое исследование

Все вмешательства проводились под местной анестезией. Все антиаритмические препараты в том случае, если они назначались, были отменены за 5 периодов полувыведения, что составило около 7 суток. Во всех случаях доступ осуществлялся посредством пункции бедренной вены по методике Сельдингера. В сердце электрофизиологические катетеры располагались следующим образом: в коронарном синусе, в области верхушки правого желудочка, а также в области пучка Гиса. Для индукции тахикардии использовались частая, сверхчастая, а также программируемая стимуляция. Для индукции тахикардии использовалась стандартная программируемая стимуляция базовым стимулом с интервалом сцепления (ИС) 500 мс и 1-м экстрастимулом на ИС 390 мс. Декремент для экстрастимула составил 20 мс. При этом для индукции ЭПТ использовалась фармакологическая стимуляция в виде в/в введения изопротеренола в дозировке до 5 мг/мин. Изопротеренол вводился в тех случаях, когда аритмия была устойчива к рутинной индукции либо индукция была кратковременной, что в нашем исследовании имело место лишь единожды. Если в случае синдрома ВПУ постановка диагноза не представляла трудностей, то для подтверждения ЭПТ нами отслеживались специальные критерии,

описанные в литературе, среди которых невозможность захвата предсердий при стимуляции желудочков во время тахикардии в периоде рефрактерности пучка Гиса, индукция тахикардии и поддержание независимого АВ-узлового проведения либо формирование антеградного блока в течение тахикардии, формирование локальных предсердных потенциалов при стимуляции желудочков, так называемый А-А-V-паттерн [13].

Картирование и абляция

В случае с пациентами, которые подверглись РЧА доступом из НСВ, были картированы правое и левое предсердия. После регистрации наиболее ранней активации либо сливного спайка в области записи пучка Гиса была пунктирована бедренная артерия и картирование продолжалось ретроградно в области корня аорты. После регистрации ранней активации либо сливного спайка в области корня аорты проводилось контрастирование правой и левой коронарных артерий для позиционирования катетера непосредственно в НСВ на безопасном расстоянии от устьев коронарных артерий (рис. 3). В случае с группой ПП при картировании полостей предсердий и регистрации как наибольшего опережения, так и сливного комплекса в области записи спайка пучка Гиса было проведено РЧ-воздействие в данной зоне, при этом контролировался ритм, а также АВ-проведение во время абляции.

Результаты

Непосредственные результаты. Для индукции тахикардии использовалась программируемая стимуляция в обеих группах с ИС базового стимула 500 мс и ИС экстрастимула 390 мс, при этом у всех исследованных пациентов была стабильно индуцирована тахикардия. Длина цикла тахикардии составила 400 (± 58) мс в группе НСВ и статистически не отличалась от длины цикла тахикардии у пациентов из группы ПП, где она составила 410 (± 43) мс ($p > 0,05$). После позиционирования катетера в зоне интереса в группе НСВ регистрировалось опережение активации от референтного электрода, в среднем равное 33 (± 5) мс, что незначительно отличалось от опережения активации от референтного электрода в группе ПП, где оно составило 42 (± 14) мс ($p > 0,05$). Результаты картирования представлены в таблице 1. Для абляции в области записи спайка пучка Гиса в группе ПП использовались кратковременное воздействие, до 2–3 с, а также так называемое титрование

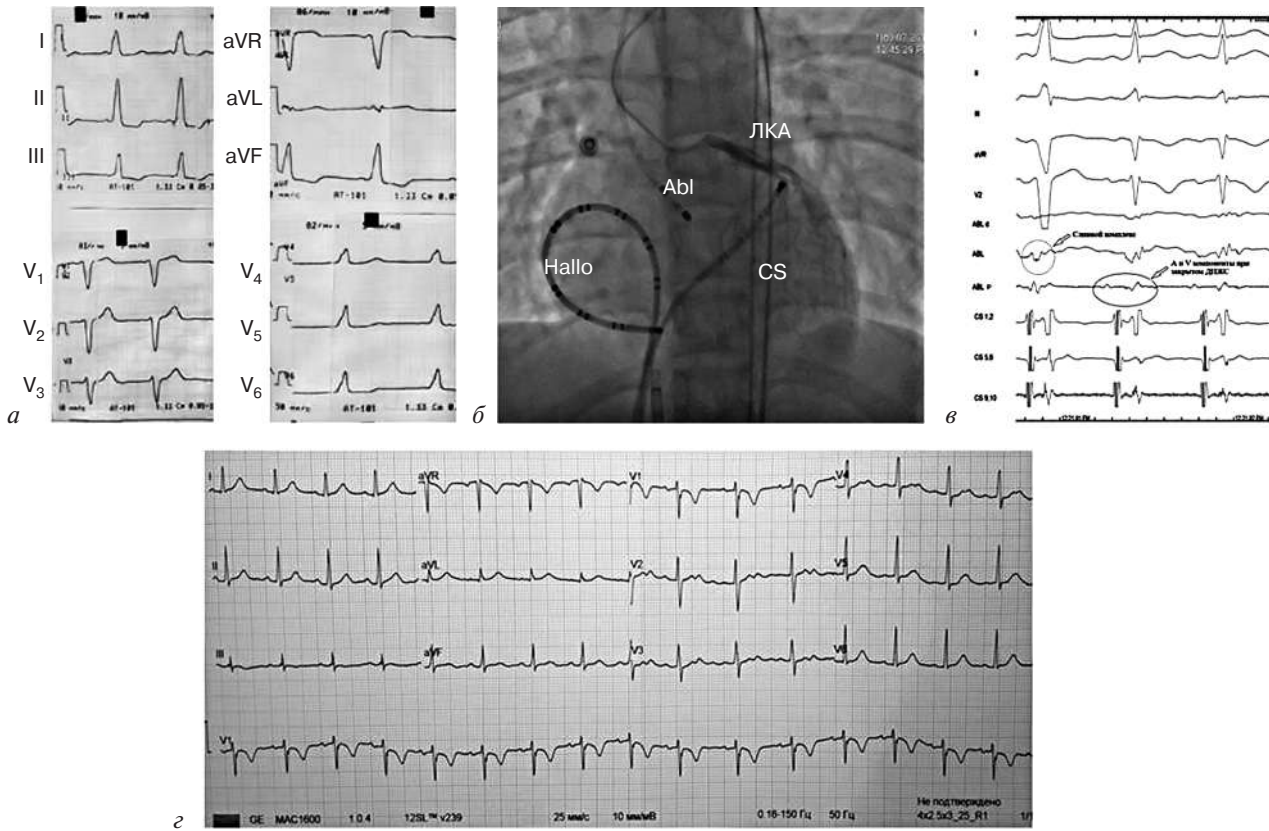


Рис. 3. Критерии эффективной радиочастотной абляции ДПЖС в некоронарном синусе Вальсальвы (НСВ) аортального клапана:

a – поверхностная электрокардиограмма пациентки до операции в 12 отведениях, демонстрирующая признаки предвозбуждения желудочков верхней парасептальной локализации (объяснения в тексте); *б* – рентгенограмма сердца с электродами, которые позиционировались в устье коронарного синуса, правом предсердии и трансаортально в НСВ. Показано контрастирование корня аорты, в частности левой коронарной артерии (ЛКА), с целью безопасного позиционирования абляционного катетера (Abl) в НСВ. Halo – диагностический 20-полюсный катетер установлен в правом предсердии; CS – диагностический 10-полюсный катетер позиционирован в коронарный синус; *в* – запись эндограммы в месте успешной абляции с закрытием проведения по ДПЖС. I, II, III, aVR, V₂ – стандартные отведения электрокардиограммы; Abl d, Abl, Abl p – запись электрограммы с абляционного катетера, стабильно позиционированного в зоне наиболее ранней преэкситации желудочков, где указаны сливной компонент, свидетельствующий о функционировании ДПЖС, и его закрытие с формированием отдельного предсердного (А) и желудочкового (В) компонентов; CS 1,2–9,10 – запись эндограммы с 10-полюсного диагностического катетера, позиционированного в коронарном синусе; *г* – электрокардиограмма в 12 отведениях без признаков преэкситации после операции

Таблица 1

Результаты и основные параметры электрофизиологического исследования (ЭФИ), полученные в 2 исследуемых группах

ЭФИ (n = 48)	Доступ из НСВ (n = 24)	Доступ из ПП (n = 24)	P
Стимуляционный протокол, мс	500 + 390; частая, сверхчастая стимуляция КС	500 + 390; частая стимуляция КС	> 0,05
Зона наиболее ранней активации и наибольшего опережения от поверхностной ЭКГ	Зона записи спайка пучка Гиса	Зона записи спайка пучка Гиса	> 0,05
Цикл тахикардии (среднее значение), мс*	400 (± 58)	410 (± 43)	> 0,05
Опережение от Р-волны поверхностной ЭКГ (дельта-волны) в НСВ/области спайка пучка Гиса, мс	33 (± 5)	42 (± 14)	> 0,05
Число РЧ-воздействий в области некоронарного синуса Вальсальвы/области записи спайка пучка Гиса (среднее значение)*	4	5	> 0,05

Примечание: НСВ – некоронарный синус Вальсальвы; ПП – правое предсердие; ЭКГ – электрокардиограмма; КС – коронарный синус.

* Усредненные данные представлены с использованием стандартного квадратичного отклонения (± σ).

Параметры радиочастотной абляции

РЧА (n = 48)	Длительность операции, мин	Длительность флюороскопии, мин	Длительность РЧА, мин	Мощность РЧА, Вт	Температура воздействия, °С
НСВ (n = 24)	132 (± 49,3)	24,2 (± 9,2)	6 (± 4,1)	34 (± 11,2)	52,7 (± 6,2)
ПП (n = 24)	197 (± 37,7)	38,7 (± 6,8)	11,7 (± 7,5)	39,7 (± 7,5)	47 (± 6,5)
P	< 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Примечание: усредненные параметры РЧА, примененные у пациентов обеих групп исследования, представлены с использованием стандартного квадратичного отклонения ($\pm \sigma$).

абляции, суть которой заключалась в постепенном повышении мощности абляции начиная от 5 Вт. Критерием прекращения абляции стало появление узлового ритма и нарастание интервала P–Q на поверхностной ЭКГ. В случае абляции в корне аорты данных ограничений выявлено не было. Для абляции субстратов ЭПТ, а также ДПЖС были использованы катетеры двух принципиально отличных типов: ирригационный NaviStar ThermoCool 7 Fr (Biosense Webster, Diamond Bar, California, USA) и конвекционный Mariner MCXL(MC) 7 Fr (Medtronic, Minnesota USA). В случае с абляцией парагиссиальных субстратов в основном были использованы конвекционные катетеры с целью минимизации воздействия на АВ-узловые структуры. Тем не менее у 3 (12,5%) пациентов из группы ПП интраоперационно была диагностирована переходящая АВ-блокада I степени с восстановлением проведения в ходе операции. У всех пациентов синусовый ритм был достигнут во время

абляции. Средняя продолжительность флюороскопии и абляции в группе НСВ составили 24,2 ($\pm 9,2$) мин и 6 ($\pm 4,1$) мин, в группе ПП – 38,7 ($\pm 6,8$) мин и 11,7 ($\pm 7,5$) мин соответственно ($p < 0,05$). Общая средняя продолжительность процедуры в группе НСВ составила 132 ($\pm 49,3$) мин, в группе ПП – 197 ($\pm 37,7$) мин ($p < 0,05$). Более полные данные по средним параметрам абляции представлены в таблице 2. После успешной абляции с применением методов программируемой стимуляции аритмия не индуцировалась. Ни в одной группе не было выявлено как местных, так и генерализованных осложнений после РЧА. На момент выписки все пациенты были свободны от аритмии. Схематический пример клинического случая представлен на рисунке 3.

Отдаленные результаты. Пациенты обеих групп проходили обследование по месту жительства через 3, 6 и 12 мес. Обследование заключалось в записи 12-канальной электрокардиограммы, а также в проведении холтеровского мониторирования. Период наблюдения составил в среднем $9 \pm 3,3$ мес (диапазон от 8 до 14 мес). В группе НСВ в отдаленном периоде рецидивов наджелудочковой тахикардии выявлено не было, эффективность лечения составила 100%. В группе ПП у 4 пациентов был выявлен рецидив аритмии. У 3 (12,5%) больных наблюдался рецидив ЭПТ, у 1 (4,1%) – рецидив АВРТ. В группе ПП эффективность лечения составила 83,3%. Осложнений в отдаленном периоде в обеих группах не выявлено. Статистический анализ полученных данных по методу Каплана–Мейера представлен на рисунке 4.

Обсуждение

Абляция парагиссиальных субстратов наджелудочковых аритмий в современной практике электрофизиолога является нелегкой задачей. Суть процедуры заключается в доставке достаточного количества энергии до субстрата арит-

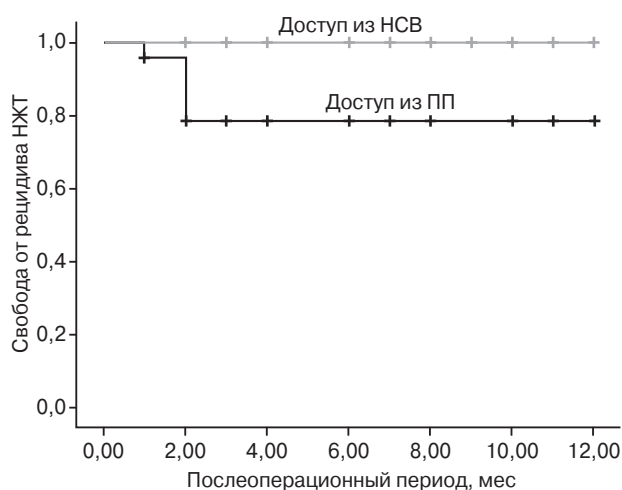


Рис. 4. Актуарная кривая свободы от рецидивов предсердной тахикардии в послеоперационном периоде для 2 групп пациентов

Серая линия – рецидивы в послеоперационном периоде у больных с доступом из НСВ; черная линия – рецидивы в послеоперационном периоде у больных с доступом из ПП

мии, однако, ввиду близкого расположения АВ-узла, это может быть рискованно. Кроме того, остается дискуссионным вопрос о выборе катетера для аблации в данной зоне [14].

Первыми использовать доступ через НСВ для купирования парагиссиальных субстратов аритмий предложили Н. Tada et al. в 2004 г., когда продемонстрировали успешную аблацию предсердной тахикардии из этого доступа. Авторы описали особенности анатомического расположения корня аорты и тесное прилегание НСВ к АВ-узлу, при этом было подмечено, что РЧ-энергия, доставленная в парагиссиальную зону через НСВ, может быть значительно более безопасной, чем рутинный доступ из ПП [15].

Распространенность переднесептальных ДПЖС с наибольшим опережением сливного компонента в области записи спайка пучка Гиса крайне мала [16]. По сей день РЧА парагиссиальных субстратов аритмий, как эктопий, так и ДПЖС, остается спорным моментом в электрофизиологии. Однако анализ литературы показывает увеличение публикационной активности по данной проблеме в последние годы. Одним из недавних сообщений на эту тему является работа G. Xu et al. В ней описываются 17 пациентов с парагиссиальной локализацией ДПЖС после РЧА, при этом только в 7 случаях был использован доступ из НСВ. Авторы в ходе своего исследования приходят к выводу, что доступ из НСВ является более безопасным и связан с более хорошими результатами по сравнению с рутинным доступом из ПП [7]. Авторами другой актуальной работы по исследуемой теме являются М. Liang et al. В исследовании принимала участие группа из 55 пациентов. Только у 4 больных для аблации парагиссиального ДПЖС использовали доступ из НСВ. Сравнение различных доступов для выполнения аблации парагиссиальных субстратов в описываемой работе, наоборот, приводит коллегия авторов к заключению о неэффективности доступа из НСВ [17].

Говоря об ЭПТ, следует отметить работу R.J. Veukema et al. В данном исследовании описывается 7 случаев успешного купирования ЭПТ доступом из НСВ. Кроме того, авторы отмечают отсутствие рецидивов и осложнений [18]. Еще одной работой, представляющей интерес, является исследование Z. Wang et al., которое описывает серию из 19 успешных операций аблации парагиссиальных эктопий доступом из НСВ, выполненных также без осложнений и рецидивов [19].

Частая неэффективность процедуры РЧА при использовании рутинного доступа из ПП продиктована близким расположением субстрата аритмии к проводящей системе сердца и, как следствие, невозможностью поступления достаточного количества энергии, что зачастую приводит к развитию рецидивов либо развитию АВ-блока [20, 21]. Интересна в контексте рассматриваемой темы одна из последних работ, представленная J. Yang et al. в 2017 г. В этом исследовании авторы пытаются разработать стратегию оптимального картирования и аблации парагиссиальных субстратов аритмий. Было проанализировано 362 пациента за период с 2004 по 2016 г. У 91 пациента была диагностирована ЭПТ с парагиссиальной локализацией субстрата. При этом для картирования и аблации рассматривался как доступ из ПП, так и доступ из НСВ. Аблация была успешной в 86 случаях, из них в 44 случаях использовали доступ из НСВ, в 19 случаях проводили РЧА в области межпредсердной перегородки и в 23 — РЧА в области записи спайка пучка Гиса в ПП. Результаты данной работы перекликаются с итогами нашего исследования и заключаются в рекомендации о необходимости картирования корня аорты перед РЧА в случае диагностирования аритмии с парагиссиальной локализацией субстрата [22].

Анатомия корня аорты. Корень аорты располагается в центральной части фиброзного скелета. Все камеры сердца так или иначе контактируют с аортальным клапаном, а его створки вплетаются в скелет сердца. Правый и левый коронарные синусы находятся в тесном контакте с миокардом желудочков, а некоронарный синус Вальсальвы — с верхней частью АВ-узла и близко прилежит к миокарду межпредсердной перегородки [23]. Данные анатомические особенности формируют предпосылки успешной РЧА субстратов аритмий с парагиссиальной локализацией. Кроме того, следует отметить, что A.S. Gami et al. в ходе исследования аутопсийного материала (603 сердца) в 57% случаев выявили наличие так называемых миокардиальных муфт в корне аорты, а данный факт, по-видимому, указывает на то, что сам корень аорты может выступать в роли субстрата для аритмий [24].

Аблация в корне аорты. Говорить о полной безопасности аблации в НСВ пока рано. На сегодняшний день еще не накоплен достаточный опыт в мировой практике. Однако уже сейчас появляются публикации об осложнениях аблации в корне аорты. Так A. Rillig et al. описывают

серию из 21 случая РЧА аритмий доступом из НСВ. При этом у 1 пациента развилась бессимптомная транзиторная ишемическая атака, выявленная по данным МРТ [25]. Опираясь на результаты данной работы, R. Veukema et al. предлагают использовать внутрисосудистое ЭхоКГ-исследование для нивелирования повреждения корня аорты аблационным катетером [18].

В литературе описаны различные методики РЧА в НСВ. От титрования аблации, примененной в нашем случае, и нанесения дробных воздействий до кратковременного высокомоощного воздействия. Кроме того, до сих пор сохраняются споры по поводу типа аблационного катетера. В своем исследовании A. D'Avila et al. на 15 свиных сердцах провели сравнение стандартного ирригационного, конвекционного, а также холододового катетеров. Данное исследование было продиктовано особенностями корня аорты, а именно близким расположением устьев коронарных артерий, высоким потоком крови и иной структурой корня аорты. В результате криоаблация показала себя наиболее безопасной, в то время как наибольшая трансмуральность была достигнута при использовании ирригационного катетера. Таким образом, в случае неэффективности использования конвекционного или холододового катетеров сохраняется целесообразность применения ирригационного катетера [26, 27].

Заключение

Несмотря на то что использование доступа из НСВ до сих пор остается спорным вопросом, литературные данные показывают значительно большую эффективность данной методики, а также меньшее число осложнений и рецидивов по сравнению с доступом из ПП. Кроме того, отмечено, что аблация в области НСВ требует меньшего времени воздействия, что, вероятно, связано с возможностью близкого эпикардального залегания субстратов вышеописанных аритмий к стенкам НСВ.

Результаты наших клинических наблюдений подтверждают, что в случае диагностирования парагиссальной локализации субстрата как ЭПТ, так и синдрома ВПУ проведение картирования и аблации в области корня аорты, в частности НСВ, является оправданной и эффективной процедурой. Катетерная аблация в данной зоне обоснована анатомической близостью корня аорты к вышеописанным структурам, а также значительно меньшим риском развития осложнений и рецидивов.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

- Page R.L., Joglar J.A., Caldwell M.A., Calkins H., Conti J.B., Deal B.J. et al. 2015 ACC/AHA/HRS guideline for the management of adult patients with supraventricular tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Heart Rhythm*. 2016; 13 (4): e136–221. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.09.019
- Patel A., Markowitz S. Atrial tachycardia: mechanisms and management. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* 2008; 6 (6): 811–22. DOI: 10.1586/14779072.6.6.811
- Balla C., Foresti S., Ali H., Sorgente A., Egidio Assenza G., De Ambroggi G., Epicoco G., Lupo P., Cappato R. Long-term follow-up after radiofrequency ablation of ectopic atrial tachycardia in young patients. *J. Arrhythm.* 2019; 35 (2): 290–5. DOI: 10.1002/joa3.12172
- Сергуладзе С.Ю., Темботова Ж.Х., Суладзе В.Г. Дизэмбриогенетические предпосылки развития эктопических предсердных тахикардий. *Анналы аритмологии*. 2019; 16 (1): 47–57. DOI: 10.15275/annaritmol.2019.1.7 [Serguladze S.Yu., Tembotova Zh.Kh., Suladze V.G. Disembryogenic preconditions for the development of ectopic atrial tachycardias. *Annals of Arrhythmology (Annaly Aritmologii)*. 2019; 16 (1): 47–57 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2019.1.7]
- Gami A., Noheria A., Lachman N., Edwards W., Friedmanet P.A., Talrejaal D. et al. Anatomical correlates relevant to ablation above the semilunar valves for the cardiac electrophysiologist: a study of 603 hearts. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2011; 30 (1): 5–15. DOI: 10.1007/s10840-010-9523-3
- Cosio F., Anderson R.H., Kuck K.H., Becker A., Borggreffe M., Campbell R.W.F. et al. Living anatomy of the atrioventricular junctions. A guide to electrophysiologic mapping. A Consensus Statement from the Cardiac Nomenclature Study Group, Working Group of Arrhythmias, European Society of Cardiology, and the Task Force on Cardiac Nomenclature from NASPE. *Circulation*. 1999; 100 (5): e31–7. DOI: 10.1161/01.cir.100.5.e31
- Xu G., Liu T., Liu E., Ye L., Shehata M., Wang X., Li G. Radiofrequency catheter ablation at the non-coronary cusp for the treatment of para-hisian accessory pathways. *Europace*. 2015; 17 (6): 962–8. DOI: 10.1093/europace/euu271
- Сергуладзе С.Ю., Проничева И.В., Дишкеков М.Р., Любкина Е.В., Темботова Ж.Х., Кузнецова Е.В., Мационашвили Г.Р. Электрофизиологические особенности и возможности аблации эктопических предсердных тахикардий из области некоронарной створки аортального клапана. *Анналы аритмологии*. 2019; 16 (4): 204–16. DOI: 10.15275/annaritmol.2019.4.3 [Serguladze S.Yu., Pronicheva I.V., Dishekov M.R., Lyubkina E.V., Tembotova Zh.Kh., Kuznetsova E.V., Matsonashvili G.R. Electrophysiological features and possibilities of ablation of ectopic atrial tachycardia from the area of the non-coronary cusp of the aortic valve. *Annals of Arrhythmology (Annaly Aritmologii)*. 2019; 16 (4): 204–16 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2019.4.3]
- Park J., Wi J., Joung B., Lee M.H., Kim Y.H., Hwang C. et al. Prevalence, risk, and benefits of radiofrequency catheter ablation at the aortic cusp for the treatment of mid to anteroseptal supra-ventricular tachyarrhythmias. *Int. J. Cardiol.* 2013; 167 (3): 981–6. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.03.082
- Бокерия Л.А. Аритмология: intus partis. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2016; 17 (3): 77–101. [Bockeria L.A. Arrhythmology: intus partis. *Bull. of BCCVS for Cardiovascular Surgery "Cardiovascular diseases"*. 2016; 17 (3): 77–101 (in Russ.).]
- Teh A.W., Kistler P.M., Kalman J.M. Using the 12-Lead ECG to localize the origin of ventricular and atrial tachycardias: Part 1.

- Focal atrial tachycardia. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2009; 20 (6): 706–9; quiz 705. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2009.01456.x
12. Arruda M.S., McClelland J.H., Wang X., Beckman K.J., Widman L.E., Gonzalez M.D. et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying accessory pathway ablation site in Wolff–Parkinson–White syndrome. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 1998; 9 (1): 2–12. DOI: 10.1111/j.1540-8167.1998.tb00861.x
 13. Knight B.P., Ebinger M., Oral H., Kim M.H., Sticherling C., Pelosi F. et al. Diagnostic value of tachycardia features and pacing maneuvers during paroxysmal supraventricular tachycardia. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 36 (2): 574–82. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)00770-1
 14. Lyan E., Toniolo M., Tsyganov A., Rebellato L., Proclemer A., Manfrin M. et al. Comparison of strategies for catheter ablation of focal atrial tachycardia originating near the His bundle region. *Heart Rhythm.* 2017; 14 (7): 998–1005. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.02.028
 15. Tada H., Naito S., Miyazaki A., Oshima S., Nogami A., Taniguchi K. Successful catheter ablation of atrial tachycardia originating near the atrioventricular node from the noncoronary sinus of Valsalva. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2004; 27 (10): 1440–3. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2004.00651.x
 16. Huang H., Wang X., Ouyang F., Antz M. Catheter ablation of anteroseptal accessory pathway in the non-coronary aortic sinus. *Europace.* 2006; 8 (12): 1041–4. DOI: 10.1093/europace/eul122
 17. Liang M., Wang Z., Liang Y., Yang G., Jin Z., Sun M., Han Y. Different approaches for catheter ablation of para-hisian accessory pathways. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2017; 10 (6): e004882. DOI: 10.1161/CIRCEP.116.004882
 18. Beukema R.J., Smit J.J., Adiyaman A., Van Casteren L., Delnoy P.P., Ramdat Misier A.R., Elvan A. Ablation of focal atrial tachycardia from the non-coronary aortic cusp: case series and review of the literature. *Europace.* 2015; 17 (6): 953–61. DOI: 10.1093/europace/euu227
 19. Wang Z., Liu T., Shehata M., Liang Y., Jin Z., Liang M., Han Y., Amorn A., Liu X., Liu E., Chugh S.S., Wang X. Electrophysiological characteristics of focal atrial tachycardia surrounding the aortic coronary cusps. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2011; 4 (6): 902–8. DOI: 10.1161/CIRCEP.111.965640
 20. Markowitz S.M., Nemirovsky D., Stein K.M., Mittal S., Iwai S., Shah B.K. et al. Adenosine-insensitive focal atrial tachycardia: evidence for de novo micro-re-entry in the human atrium. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 49 (12): 1324–33. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.11.037
 21. Wang Y., Li D., Zhang J., Han Z., Wang Y., Ren X. et al. Focal atrial tachycardia originating from the septal mitral annulus: electrocardiographic and electrophysiological characteristics and radiofrequency ablation. *Europace.* 2016; 18 (7): 1061–8. DOI: 10.1093/europace/euv256
 22. Yang J.D., Sun Q., Guo X., Zhou G., Liu X., Luo B. et al. Focal atrial tachycardias from the para-hisian region: strategies for mapping and catheter ablation. *Heart Rhythm.* 2017; 14 (9): 1344–50. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.04.036
 23. Anderson R.H. Clinical anatomy of the aortic root. *Heart.* 2000; 84 (6): 670–3. DOI: 10.1136/heart.84.6.670
 24. Gami A.S., Venkatachalam K.L., Friedman P.A., Asirvatham S.J. Successful ablation of atrial tachycardia in the right coronary cusp of the aortic valve in a patient with atrial fibrillation: what is the substrate? *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2008; 19 (9): 982–6. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2007.01094.x
 25. Rillig A., Meyerfeldt U., Birkemeyer R., Jung W. Ablation within the sinus of Valsalva for treatment of supraventricular and ventricular tachycardias: what is known so far? *Europace.* 2009; 11 (9): 1142–50. DOI: 10.1093/europace/eup194
 26. d'Avila A., Thiagalingam A., Holmvang G., Houghtaling C., Ruskin J.N., Reddy V.Y. What is the most appropriate energy source for aortic cusp ablation? A comparison of standard RF, cooled-tip RF and cryothermal ablation. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2006; 16 (1): 31–8. DOI: 10.1007/s10840-006-9006-8
 27. Wang Z., Ouyang J., Liang Y., Jin Z., Yang G., Liang M. et al. Focal atrial tachycardia surrounding the anterior septum: strategy for mapping and catheter ablation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2015; 8 (3): 575–82. DOI: 10.1161/CIRCEP.114.002281

Поступила 18.08.2020

Принята к печати 28.08.2020