УДК 616.12-008.313.3-07-08

DOI: 10.17802/2306-1278-2017-6-4-138-145

РОЛЬ ЭПИКАРДИАЛЬНОГО КАРТИРОВАНИЯ И АБЛАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИКАРДИЙ

К.А. СИМОНОВА, Д.С. ЛЕБЕДЕВ, Е.Н. МИХАЙЛОВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Желудочковые нарушения ритма являются одной из главных проблем в современной кардиологии, аритмологии. Медикаментозный подход к лечению желудочковых аритмий часто неэффективен, в то время как интервенционный подход позволяет достигнуть определённых успехов в лечении желудочковых тахикардий (ЖТ). Тем не менее, несмотря на достигнутые успехи в данной области, не у всех пациентов удаётся достигнуть отсутствия рецидивов ЖТ. В результате многочисленных наблюдений было доказано, что причиной неэффективного радиочастотного воздействия на субстрат ЖТ с эндокардиальной поверхности может

являться субэпикардиальное/интрамуральное расположение аритмогенного очага. В связи с этим был предложен метод эпикардиального доступа с последующими картированием и аблацией аритмогенного субстрата.

В настоящее время многие исследователи занимаются проблемой оценки отдалённых результатов эпикардиального подхода, выявлением предикторов рецидивов ЖТ, совершенствованием методик картирования и профилактики осложнений.

Ключевые слова: эпикардиальная абляция, желудочковая тахикардия, эндокардиальная абляция, вольтажное картирование.

Для цитирования: Симонова К.А., Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н. Роль эпикардиального картирования и абляции в лечении желудочковых тахикардий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017;6(4): 138-145. DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-4-138-145

Eng

EPICARDIAL MAPPING AND ABLATION IN MANAGEMENT OF VENTRICULAR TACHYCARDIA

K.A. SIMONOVA, D.S. LEBEDEV, E.N. MIKHAYLOV

Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia

Abstract

Ventricular tachyarrhythmias are among the main problems in cardiology and electrophysiology. Drugs treatment is often ineffective in patients with ventricular tachycardia (VT), while interventional approach is more successful. Nevertheless, despite the progress in visualization and catheter ablation technologies, there is still significant ventricular tachycardia recurrence rate over time. There is a number of reports showing that the main cause of endocardial ablation failure is deep intramural and subepicardial location of arrhythmogenic foci.

An elegant percutaneous technique using a subxyphoid access has been proposed in order to reach the pericardial space. Combination of endo- and epicardial mapping and ablation has revolutionized ventricular tachycardia management in patients with structural heart diseases, allowing much better success in specific patient population. This review summarizes current achievements in epicardial mapping and ablation in complex ventricular tachycardia management.

Keywords: epicardial ablation, ventricular tachycardia, endocardial ablation, voltage mapping.

For citation: Simonova K.A., Lebedev D.S., Mikhaylov E.N. Epicardial mapping and ablation in management of ventricular tachycardia. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2017;6(4): 138-145. (In Russ.) DOI:10.17802/2306-1278-2017-6-4-138-145

Список сокращений:

АДПЖ - аритмогенная кардиомиопатия/
дисплазия правого желудочка
ЖТ - желудочковая тахикардия
ИБС - ишемическая болезнь сердца

ИКД - имплантируемый кардиовертер-
дефибриллятор
ЛЖ - левый желудочек
РЧ - радиочастотный
РЧА - радиочастотная абляция

Введение

Желудочковые нарушения ритма остаются одной из ведущих проблем в кардиологии и современной аритмологии, внося большой вклад в структуру внезапной сердечной смерти.

При неэффективности фармакологического подхода, гемодинамически значимых пароксизмах желудочковой тахикардии (ЖТ), помимо имплантации кардиовертера-дефибриллятора (ИКД), направленной на профилактику внезапной смерти, применяется радиочастотная деструкция аритмогенного очага, зоны электрически неоднородного миокарда с целью гомогенизации ткани и прерывания цепи риентри.

Современные подходы к лечению желудочковых аритмий становятся все более инвазивными, расширяются показания к катетерным вмешательствам [1].

Исследователями доказано преимущество инвазивного подхода к лечению желудочковых нарушений, в частности у пациентов с ишемической кардиомиопатией [2].

Несмотря на достигнутые успехи, традиционный эндокардиальный доступ при катетерной абляции желудочковых тахикардий ограничен глубиной проникновения радиочастотного тока, не превышающей 6-7 мм, что недостаточно при глубоком интрамуральном или субэпикардиальном залегании очагов аритмии.

Изолированная эндокардиальная абляция может оказаться неэффективной у пациентов с ишемической кардиомиопатией, дилатационной кардиомиопатией, аритмогенной кардиомиопатией/дисплазией правого желудочка (АДПЖ), гипертрофической кардиомиопатией и при болезни Чагаса [3].

Таким образом, эпикардиальное картирование и абляция играют важную роль в понимании сложного механизма желудочковых тахикардий после инфаркта миокарда и при других заболеваниях, сопровождающихся желудочковыми тахикардиями [4].

Эпикардиальный доступ зачастую применяется после неэффективной эндокардиальной процедуры или у группы пациентов с исходно предполагаемым интрамуральным, субэпикардиальным расположением аритмогенного субстрата.

Частота встречаемости эпикардиальных ЖТ зависит от фоновой патологии миокарда и может быть представлена по нисходящей схеме: АДПЖ (60-90%); болезнь Чагаса (30-40%); неишемическая кардиомиопатия (25-50%); ишемическая кардиомиопатия (до 10%); идиопатические ЖТ (до 10%, в основном по ходу коронарных артерий) [4].

Целесообразно применение неинвазивных методов для прогнозирования эпикардиально расположенного аритмогенного субстрата на предопе-

рационном этапе. Так, наиболее полезными являются МРТ-характеристики изменений миокарда и ЭКГ-критерии.

МРТ с поздним контрастированием гадолинием является методом выбора для определения расположения и распространенности субстрата ЖТ при структурных заболеваниях миокарда. Применение данного метода у пациентов с ЖТ позволяет на предоперационном этапе предположить необходимость эпикардиального доступа [5].

Njeim M. и соавт. пришли к выводу о целесообразности выполнения МРТ пациентам с ЖТ после первой неэффективной процедуры абляции, однако стоит принимать во внимание ограничения МРТ-исследования у пациентов с имплантированным ИКД [6].

Bertuezo и соавт. провели анализ электрокардиограмм пациентов, успешно оперированных по поводу ЖТ с использованием эпикардиального доступа. Было обнаружено, что наличие псевдо-дельта волны шириной ≥ 34 мс (измеренной в любом грудном отведении), времени внутреннего отклонения ≥ 85 мс, измеренного в V2, а также наличие расширенного комплекса QRS ≥ 121 мс являются предикторами эпикардиального залегания очага ЖТ. При этом чувствительность признаков в совокупности составляет более чем 80%, а специфичность достигает 85%. Следует отметить, что 64% обследованных страдали ишемической болезнью сердца (ИБС) [7]. Однако необходимо упомянуть, что позднее значение этих критериев в диагностике эпикардиальных очагов ЖТ была подвергнута критике с указанием на низкую предсказательную точность у пациентов с ИБС [8]. Marchlinski с соавт. продолжил поиски ЭКГ-маркеров эпикардиального расположения аритмогенного субстрата у пациентов с ЖТ неишемического генеза [9]. Было показано, что для ЖТ, имеющих эпикардиальное происхождение, характерно отсутствие зубца Q в нижних отведениях и его наличие в I отведении. Также было отмечено, что в некоторых случаях РЧ-воздействие на левожелудочковые тахикардии с эпикардиальным очагом возможно через коронарный синус. В данной ситуации длительность R зубца и соотношение амплитуды зубцов R/S в отведениях V1, V2 могут быть полезны в диагностике эпикардиальных очагов левожелудочковых ЖТ. Также соотношение зубца Q avL/avR и амплитуда S в V1 могут быть использованы в прогнозировании эпикардиального выхода эктопии из базальных отделов передней стенки левого желудочка (ЛЖ).

Таким образом, можно говорить о субстрат-специфичности ЭКГ-критериев в диагностике эпикардиальных ЖТ, хотя во многих случаях они могут быть недостаточно достоверными. Большая специфич-

Рисунок 1. Пункция перикардального пространства (А); в перикардальное пространство введен проводник (В)
Figure 1. Pericardial puncture (A); the guide wire inserted into the pericardial space (B)

Изображение: архив ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Images: the archive of the Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation

ность и чувствительность ЭКГ-критериев наблюдается при неишемических ЖТ [9].

Впервые техника выполнения эпикардального картирования из субкисфоидального доступа была описана E. Sosa et al. в 1996 г. В модифицированном варианте техника выглядит следующим образом: на-

чиная слева от края мечевидного отростка игла Tuohy (для эпидуральной анестезии) направляется к левому плечу под углом 45° к груди. Пункция проводится под контролем флюороскопии (в прямой проекции или с использованием косых проекций) с применением небольшого количества контрастного вещества (рис. 1 А). Далее по методике Сельдингер в перикардальное пространство вводится интродьюсер (транс-септальный или специальный для эпикардального картирования) и через него – аблационно-картирующий катетер (рис. 1 Б) [10]. Анатомия перикардального пространства представлена на рисунке 2.

Возможные осложнения эпикардального доступа и аблации: непреднамеренная пункция правого желудочка, кровотечение в полость перикарда, тампонада сердца, перикардит, повреждение коронарных артерий или диафрагмальной артерии, инфаркт миокарда, повреждение диафрагмального нерва, повреждение печени, желудка, кишечника [13].

Интраоперационно существует риск повреждения диафрагмального нерва при аппликации радиочастотного (РЧ) тока по боковой стенке левого желудочка, в связи с чем целесообразно проводить стимуляционное картирование нерва для предотвращения воздействий над ним. Также описаны подходы к разделению париетального и висцерального листков перикарда в случае нахождения в зоне предполагаемой аблации [14].

Одной из особенностей проведения эпикардальной аблации является минимальное использование ирригации аблационного катетера. Глубина и площадь радиочастотного воздействия при работе в «сухом» перикарде (орошение 5 мл/мин.) не отличаются от таковых при ирригации 15 мл/мин. по собственным данным, представленным A. d'Avila. Уменьшение скорости орошения позволяет снизить риск развития послеоперационных осложнений (перикардита), а также добиться большей стабильности аблационного катетера.

Рисунок 2. Анатомия перикардального пространства [12, с изменениями] ВПВ - верхняя полая вена, ЛА – легочная артерия, ПВЛВ и ПНЛВ – правые верхняя и нижняя лёгочные вены, ЛВЛВ и ЛНЛВ – левые верхняя и нижняя лёгочные вены, НПВ- нижняя полая вена

Figure 2. Pericardial space anatomy [12, including changes] SVC – superior vena cava, PA – pulmonary artery, RUPV and RLPV – right upper and lower pulmonary veins, LUPV and LLPV – left upper and lower pulmonary veins, IVS – inferior vena cava

Желудочковая тахикардия после инфаркта миокарда

Показано, что примерно в 10% случаев критическая зона постинфарктных ЖТ находится субэпикардially, что требует эпикардialного доступа для успешной катетерной аблации. На рисунке 3 представлено МРТ: изображение миокарда левого желудочка с трансмуральным постинфарктным рубцом. Гипотетически, любая риентри ЖТ, ассоциированная с перенесенным инфарктом миокарда, может иметь субэпикардialные участки цикла (рис. 3). К настоящему моменту существует целый ряд публикаций о целесообразности проведения комбинированной эндо-эпикардialной аблации для успешного лечения ЖТ. Также в стадии набора пациентов находится многоцентровое рандомизированное клиническое исследование EPILOGUE, в котором пациенты с постинфарктными ЖТ определяются в одну из двух групп: комбинированного доступа, как первой линии аблации, или в группу изолированной эндокардialной аблации [15]. Существуют разные подходы к проведению РЧА желудочковых тахикардий, обусловленных наличием рубцовой ткани: гомогенизация рубца, изолирование аритмогенного очага, прерывание риентри на уровне каналов внутри и между рубцовой тканью, локальное воздействие на области регистрации поздних потенциалов [16].

Комбинированный подход с применением эндо-и эпикардialной аблации и гомогенизацией рубцовой ткани значительно увеличивает эффективность

оперативного лечения, существенно снижая частоту рецидивов ЖТ в отдаленном периоде [17].

Дилатационная кардиомиопатия

В ряде наблюдений показано, что субстрат ЖТ у пациентов с дилатационной кардиомиопатией может располагаться субэпикардially. Так, от 25 до 65% всех ЖТ успешно купируются при аблации через эпикардialный доступ в передне-боковом квадранте или на нижне-боковой стенке ЛЖ, в базальной и средней частях ЛЖ. В одноцентровом исследовании показано, что при комбинированном эндо-эпикардialном доступе для аблации ЖТ у таких пациентов эффективность лечения возрастает, однако отдаленные результаты лечения пациентов все же далеки от идеальных [18].

Наиболее частой причиной устойчивой мономорфной ЖТ у пациентов с неишемической ДКМП также является механизм риентри, но отличается от такового при постинфарктных ЖТ. Патологический субстрат, в данном случае фиброз миокарда, достаточно дисперсно представлен в миокарде левого желудочка (рис. 4). Низковольтажные фрагментированные электрограммы могут регистрироваться в базальной области, латерально, часто вокруг клапана, что коррелирует с расположением интрамиокардialной или субэпикардialной измененной ткани, выявляемой посредством МРТ [19].

Эпикардialное картирование и аблация проводились после подробного эндокардialного картиро-

Рисунок 3. Электроанатомическая реконструкция эндокардialной (слева) и эпикардialной поверхности (справа) левого желудочка у пациента с перенесенным инфарктом миокарда, вид снизу. Цветом кодирована амплитуда электрических потенциалов. Темно-красными точками обозначены места радиочастотных аппликаций. Точками других цветов обозначены измененные электрические потенциалы (фрагментированные и поздние). На диафрагмальной поверхности левого желудочка базально у митрального клапана виден постинфарктный рубец, более выраженный на эндокардialной поверхности. Со стороны эпикардialной поверхности видна ограниченная зона регистрации измененных потенциалов в области рубца (трансмуральный неоднородный рубец)

Figure 3. Electroanatomical mapping of the left ventricular endocardial (left) and epicardial surface (right) in a patient with a previous myocardial infarction, bottom view. Electric potentials are colour coded. Dark red dots indicate radiofrequency applications. Altered fragmented and late potentials are tagged with other colours. The myocardial infarct scar is visualized on the inferior surface of the left ventricle, basal to the mitral valve. The scar is more pronounced at the endocardial surface. A limited zone of altered potentials in the scar area (transmural heterogeneous scar) is visualized at the epicardial surface.

Изображение: архив ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Images: the archive of the Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation

Рисунок 4. Электроанатомическая реконструкция эндокардиальной (слева) и эпикардиальной поверхности (справа) левого желудочка у пациента с дилатационной кардиомиопатией и устойчивой ЖТ, левая боковая проекция. Цветом кодирована амплитуда электрических потенциалов. На эпикардиальной поверхности видны дисперсно распределённые участки со сниженной амплитудной потенциалов, в то время как электрическая активность эндокардиальной поверхности однородная. Стрелкой указано место регистрации поздних электрических потенциалов (выноска с эндограммой и поверхностной ЭКГ)

Figure 4. Electroanatomical mapping of the endocardial (left) and epicardial surface (right) of the left ventricle in a patient with dilated cardiomyopathy and resistant ventricular tachycardia, left lateral view. Electric potentials are colour coded. Dispersed regions with reduced amplitude potentials are visualized at the epicardial surface, while the electrical activity of the endocardial surface is generally uniform. The area, where late electrical potentials were registered, is indicated by the arrow (electrogram and surface ECG recordings)

Изображение: архив ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Images: the archive of the Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation

вания. При эндокардиальном картировании не было выявлено зон электрически неоднородного миокарда. Низковольтажные области помечены красным, фиолетовым отмечен неизменённый миокард. Розовыми точками отмечены области регистрации фрагментированных потенциалов.

Исследователями оценивались различные подходы при аблации аритмогенного субстрата ЖТ у пациентов с неишемической КМП. В частности, Gökoğlu Y. и соавт. в своей работе оценили отдаленный эффект эндо-эпикардиальной гомогенизации рубцовой ткани в сравнении со стандартной процедурой аблации аритмогенного субстрата. В исследование было включено 93 пациента, которые были разделены на 2 группы. В группу эндо-эпикардиальной аблации с гомогенизацией рубцовой ткани было включено 36 человек, в группу стандартной аблации низковольтажных участков было включено 57 человек. Острый эффект оценивался как отсутствие индукции ЖТ и был достигнут в 69,4% и 42,1% соответственно.

В течение 1 года после операции отсутствие рецидивов ЖТ наблюдалось у 63,9% и 38,6% пациентов в группах эндо-эпикардиальной гомогенизации рубца и стандартной процедурой аблации. Таким образом, у пациентов с неишемической дилатационной КМП, же-

лудочковыми нарушениями ритма, обусловленными риентри с участием рубцовой ткани, низковольтажными участками миокарда, выявленными при электроанатомическом картировании, эндо-эпикардиальная аблация с гомогенизацией рубцовой ткани значительно увеличивает период отсутствия рецидивов ЖТ в сравнении со стандартной процедурой аблации [20].

Неоднократно различными исследователями сравнивалась эффективность комбинированного/эпикардиального подхода со стандартным эндокардиальным способом аблации ЖТ.

Muser D. с соавт. провели исследование, в которое было включено 282 пациента с неишемической кардиомиопатией. Пациентам проводилась эндокардиальная аблация аритмогенных зон, а при её неэффективности, рецидивах ЖТ, индуцируемости ЖТ, проводилась дополнительно аблация эпикардиальным доступом. Отсроченный эффект операции с использованием комбинированного доступа составил 69% [21].

Killu A. M. и соавт. проанализировали результаты, полученные за 10 лет, сравнивая эпикардиальный и эндокардиальный подходы к аблации. Группы включали 163 и 131 пациента соответственно. Основным аритмогенным субстратом была неишемическая КМП (у 49,1% пациентов). Эпикардиальный подход оказался эффекти-

Рисунок 5. Электроанатомическая реконструкция эндокардиальной (слева) и эпикардиальной поверхности (справа) правого желудочка у пациента с АДПЖ, передняя проекция. Цветом кодирована амплитуда электрических потенциалов. Темно-красными точками обозначены места радиочастотных аппликаций. Точками других цветов обозначены измененные электрические потенциалы (фрагментированные и поздние). Наибольшие изменения видны на эпикардиальной поверхности свободной стенки правого желудочка. Стрелкой указано место регистрации поздних электрических потенциалов (выноска с эндограммой и поверхностной ЭКГ)

Figure 5. Electroanatomical mapping of the endocardial (left) and epicardial surface (right) of the right ventricle in a patient with arrhythmogenic right ventricular dysplasia, anterior view. Electric potentials are colour coded.

Dark red dots indicate radiofrequency applications. Altered fragmented and late potentials are tagged with other colours. The most pronounced alterations are visualized at the epicardial surface of the right ventricle free wall. The area, where late electrical potentials were registered, is indicated by the arrow (electrogram and surface ECG recordings)

Изображение: архив ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Images: the archive of the Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation

вен более чем у 90% пациентов, в том числе и у пациентов с предыдущей безуспешной попыткой аблации [22].

Аритмогенная дисплазия правого желудочка

Наибольшие изменения миокарда правого желудочка, ассоциированные с аритмогенезом при АДПЖ, наблюдаются в субэпикардиальном слое (рис. 5). С момента внедрения эпикардиальной аблации значительно возросла эффективность катетерного лечения аритмий у пациентов с АДПЖ. Так, по данным собственных наблюдений, отсутствие устойчивых ЖТ после проведения эпикардиальной аблации аритмогенного субстрата наблюдается более чем у 80% пациентов (наблюдение в течение года). Основной целью эпикардиальной аблации являются участки изменённой электрической активности, как и при других субстрат-ассоциированных ЖТ. Однако ряд авторов указывают, что зачастую необходима расширенная аблация с полной

гомогенизацией измененной ткани [20].

H. Jiang и соавт. в обзоре, посвященном аблации ЖТ у пациентов с АДПЖ, подчеркивают преимущество комбинированного подхода в сравнении с изолированной эндокардиальной аблацией [23].

B. Philips и соавт. продемонстрировали большую эффективность эпикардиального подхода, основываясь на результатах 5-летнего наблюдения. Отсутствие рецидивов ЖТ отмечалось у 45% и 19% пациентов в группе эпикардиального и эндокардиального подходов соответственно [24].

R. Bai и соавт. опубликовали результаты 3-летнего наблюдения у пациентов, оперированных комбинированным эпи-эндокардиальным способом и изолированно эндокардиальным доступом. В группе изолированной эндокардиальной аблации по истечении 3 лет у 52% пациентов наблюдалось отсутствие рецидивов ЖТ, тогда как в группе эпи-эндокардиальной

Изображение: архив ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Images: the archive of the Federal State Budgetary Institution «V.A. Almazov Federal North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation

Рисунок 6. Совмещенное изображение компьютерной томографии сердца и магистральных артерий с эпикардальной вольтажной картой правого желудочка (слева) у пациента с синдромом Бругада. Справа приведен пример регистрации фрагментированной электрической активности на эпикардальной поверхности выходного тракта правого желудочка. Темно-красные точки – места радиочастотной абляции. Изображение: Nademanee K. et al. Circulation 2011 [27]

Figure 6. Combined image of computed tomography of the heart and great arteries with the epicardial right ventricular voltage map (left) in a patient with Brugada syndrome. An example of recorded fragmented electrical activity at the epicardial surface of the right ventricular outflow tract is presented on the right. Dark red dots indicate radiofrequency applications. Image: Nademanee K. et al. Circulation 2011 [27]

абляции этот показатель составил 84% [25].

Синдром Бругада

В ряде клинических наблюдений показано, что при синдроме Бругада наблюдается регистрация измененных электрических потенциалов (низкоамплитудных, фрагментированных) эпикардially над выходным трактом правого желудочка. Предполагается, что это является отражением генетически детерминированного нарушения де- и реполяризации при мутациях, ассоциированных с синдромом Бругада. В пилотном исследовании Nademanee K. и соавт. было продемонстрировано, что катетерная абляция таких участков приводит в нормализации Бругада-подобной ЭКГ и дальнейшему отсутствию индуцируемости ЖТ [26] (рис. 6).

Говоря о предикторах рецидивов ЖТ в отдаленном послеоперационном периоде, нельзя не упомянуть ряд работ, в том числе Miyamoto K. и соавт., сравнивших площадь низковольтажных участков (при уни- и биполярном картировании), определенных эндокардially и эпикардially. Большая площадь поверхности низковольтажных участков, определяемая на униполярной карте эндокардially, указывает на эпикардiallyе расположение аритмогенного субстрата. При сравнении площадей низковольтажных участков, картируемых эндокардially униполярно и эпикардially биполярно, отмечалась тенденция к рецидивам ЖТ в случае пре-

обладания первых, что обусловлено интрамуральным расположением очага и возможной неэффективностью, даже при комбинированном подходе [27].

Существует и другая точка зрения: для уменьшения риска оперативного вмешательства, а именно выполнения эффективной изолированной эндокардiallyе абляции, была предложена методика эндокардiallyе абляции эпикардiallyе расположенных очагов ЖТ. РЧ-воздействие осуществлялось на участки миокарда с измененной эндограммой [28].

Эпикардiallyе доступ имеет ряд ограничений к применению, а именно: кардиоторакальные операции в анамнезе, перенесенный перикардит, интрамуральное расположение очага [29].

Заключение

Эпикардiallyе доступ необходим для успешной абляции ЖТ при целом ряде заболеваний. Чрескожный субкисфидальный доступ может повлечь ряд осложнений и должен выполняться только опытной командой и при условии наличия торакальной хирургии в клинике. У пациентов с перенесенными операциями на сердце могут быть существенные ограничения доступа и манипуляций в перикардiallyем пространстве за счет спаек. ЭКГ-критерии, а также результаты МРТ сердца позволяют заранее планировать необходимость эпикардiallyе доступа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Татарский Р.Б., Михайлов Е.Н., Лебедева В.К., Лебедев Д.С. Экстренная катетерная абляция электрического шторма у больных с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами. Российский кардиологический журнал. 2015; 11 (127): 57-62. [Tatarskij R.B., Mihajlov E.N., Lebedeva V.K., Lebedev D.S. Jekstrennaja kateternaja ablacija jelektricheskogo shtorma u bol'nyh s implantirovannyimi kardioverterami-defibrilljatorami. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2015; 11 (127): 57-62. (In Russ)].
2. Sapp J. L., Wells G.A., Parkash R., Stevenson W. G., Blier L., Sarrazin J-F. et al. Ventricular Tachycardia Ablation versus Escalation of Antiarrhythmic Drugs. N Engl J Med 2016; 375 (2): 111-21. doi: 10.1056/NEJMoa1513614.
3. Scanavacca M. Epicardial Ablation for Ventricular Tachycardia in Chronic Chagas Heart Disease. Arq Bras Cardiol. 2014; 102(6): 524-528. doi: 10.5935/abc.20140082.
4. Михайлов Е.Н. Эндо-эпикардальный доступ при катетерной абляции желудочковых тахикардий. Аритмология: от фундаментальных исследований к стандартам лечения. 2017; 272-280. [Mihajlov E.N. Jendo-jepikardial'nyj dostup pri kateternoj ablacii zheludochkovyh tahiaritmij. Aritmologija: ot fundamental'nyh issledovanij k standartam lechenija. 2017; 272-280. (In Russ)].
5. Reithmann C., Herkommer B., Fiek M. Epicardial ventricular tachycardia substrate visualized by magnetic resonance imaging: need for a transpericardial ablation approach? Clin Res Cardiol. 2016; 105 (10): 827-37. doi: 10.1007/s00392-016-0990-0.
6. Njeim M., Yokokawa M., Frank L., Crawford T., Good E., Morady F. et al. Value of Cardiac Magnetic Resonance Imaging in Patients With Failed Ablation Procedures for Ventricular Tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol. 2016; 27(2): 183-9. doi: 10.1111/jce.12848.
7. Berrueto A., Mont L., Nava S., Berrueto A., Chueca E., Bartholomay E. et al. Electrocardiographic recognition of the epicardial origin of ventricular tachycardias. Circulation. 2004; 109: 1842-1847. doi: 10.1161/01.CIR.0000125525.04081.4B.
8. Martinek M., Stevenson W.G., Inada K., Tokuda M., Tedrow U.B. QRS characteristics fail to reliably identify ventricular tachycardias that require epicardial ablation in ischemic heart disease. Journal of cardiovascular electrophysiology. 2012; 23:188-193. doi: 10.1111/j.1540-8167.2011.02179.x.
9. Vallès E., Bazan V., Marchlinski FE. ECG criteria to identify epicardial ventricular tachycardia in nonischemic cardiomyopathy. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2010 Feb;3(1):63-71. doi: 10.1161/CIRCEP.109.859942.
10. Bazan V., Bala R., Garcia F.C., Sussman J.S., Gerstenfeld E.P., Dixit S. et al. Twelve-lead ECG features to identify ventricular tachycardia arising from the epicardial right ventricle. Heart Rhythm. 2006; 3: 1132-1139.
11. Бокерия О.Л., Вульф К.А. Эпикардальная катетерная абляция желудочковых аритмий. Анналы аритмологии. 2016; 13(4):230-239. [Bokerija O.L., Vul'f K.A. Jepikardial'naja kateternaja ablacija zheludochkovyh aritmij. Annaly aritmologii. 2016; 13(4):230-239. (In Russ)].
12. Douglas P. Zipes, Jalife J. Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside. 6-th ed. 2014.
13. Shoen K. Stephen Huang, Miller M. J. Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias. 3 ed. 2015.
14. Buch E., Vaseghi M., Cesario D.A., Shivkumar K. A novel method for preventing phrenic nerve injury during catheter ablation. Heart Rhythm. 2007; 4(1):95-8. doi: 10.1016/j.hrthm.2006.09.019.
15. Hendriks A.A., Khan M., Geller L., Kardos A., de Vries L.J., Yap S.C. et al. Ventricular tachycardia in ischemic cardiomyopathy; a combined endo-epicardial ablation as the first procedure versus a stepwise approach (EPILOGUE) - study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2015; 16: 487. doi: 10.1186/s13063-015-1005-6.
16. Tzou W.S., Frankel D.S., Hegeman T., Supple G.E., Garcia F.C., Santangeli P. et al. Core isolation of critical arrhythmia elements for treatment of multiple scar-based ventricular tachycardias. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2015; 8(2): 353-61. doi: 10.1161/CIRCEP.114.002310.
17. Di Biase L., Santangeli P., Burkhardt D.J., Bai R., Mohanty P., Carbucicchio C. et al. Endo-epicardial homogenization of the scar versus limited substrate ablation for the treatment of electrical storms in patients with ischemic cardiomyopathy. J Am Coll Cardiol. 2012; 60(2):132-41. doi: 10.1016/j.jacc.2012.03.044.
18. Dinov B., Fiedler L., Schönbauer R., Bollman A., Rolf S., Piorkowski C. et al. Outcomes in catheter ablation of ventricular tachycardia in dilated nonischemic cardiomyopathy compared with ischemic cardiomyopathy: results from the Prospective Heart Centre of Leipzig VT (HELP-VT) Study. Circulation. 2014; 129(7):728-36. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.003063.
19. Goldman L., Schafer A. Ventricular Arrhythmias. Goldman - Cecil Medicine. 25-th ed. 2015. 367.
20. Gökgölan Y., Mohanty S., Gianni C., Santangeli P., Trivedi C., Güneş M. et al. Scar Homogenization Versus Limited-Substrate Ablation in Patients With Nonischemic Cardiomyopathy and Ventricular Tachycardia. J Am Coll Cardiol. 2016; 68 (18):1990-1998. doi: 10.1016/j.jacc.2016.08.053.
21. Muser D., Santangeli P. Long-Term Outcome After Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia in Patients With Nonischemic Dilated Cardiomyopathy. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2016; 9 (10).
22. Killu A.M., Mulpuru S.K. Outcomes of Combined Endocardial-Epicardial Ablation Compared With Endocardial Ablation Alone in Patients Who Undergo Epicardial Access. Am J Cardiol. 2016; 118 (6):842-8. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.06.042.
23. Jiang H., Zhang X.-L., Yang Q.-L., Zhu S.-H., Yu H.-S., Xu B. et al. Catheter ablation for ventricular tachycardia in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis. Acta Cardiologica. 2016; 71: 639-649. doi: 10.2143/AC.71.6.3178181.
24. Philips B., Madhavan S., James C., Tichnell C., Murray B., Dalal D. et al. Outcomes of catheter ablation of ventricular tachycardia in arrhythmogenic right ventricular dysplasia cardiomyopathy. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2012; 5: 499-505. doi: 10.1161/CIRCEP.111.968677.
25. Bai R., Di Biase L., Shivkumar K., Mohanty P., Tung R., Santangeli P. et al. Ablation of ventricular arrhythmias in arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy: arrhythmia-free survival after endo-epicardial substrate based mapping and ablation. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2011; 4: 478-485. doi: 10.1161/CIRCEP.111.963066.
26. Nademanee K., Hocini M., Haïssaguerre M. Epicardial substrate ablation for Brugada syndrome. Heart Rhythm. 2017; 14 (3):457-461. doi: 10.1016/j.hrthm.2016.12.001.
27. Miyamoto K., Noda T., Satomi K., Wada M., Nakajima I., Ishibashi K. et al. Larger low voltage zone in endocardial unipolar map compared with that in epicardial bipolar map indicates difficulty in eliminating ventricular tachycardia by catheter ablation. Heart Vessels. 2016; 31(8):1337-46. doi: 10.1007/s00380-015-0732-7.
28. Komatsu Y., Daly M., Sacher F., Cochet H., Denis A., Derval N. et al. Endocardial ablation to eliminate epicardial arrhythmia substrate in scar-related ventricular tachycardia. J Am Coll Cardiol. 2014; 63(14):1416-26. doi: 10.1016/j.jacc.2013.10.087.
29. Deneke T., Mügge A. Expanding the limits of epicardial mapping for ablation of ventricular tachycardia—The times they are a-changin'. Heart Rhythm. 2013; 10 (2): 170-171. doi: 10.1016/j.hrthm.2012.10.040.

Для корреспонденции:

Симонова Ксения Александровна

Адрес: 197341 Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2.

Тел. +7(812) 7025164, e-mail: simonova_elphys@mail.ru

For correspondence:

Simonova Kseniya

Address: 2, Akkuratova, Sankt-Peterburg, 650002,

Russian Federation

Tel. +7(812) 7025164, e-mail: simonova_elphys@mail.ru

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования:

Исследование не имело спонсорской поддержки.