

НЕИНВАЗИВНАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ  
РИТМА СЕРДЦА

ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, Томск, Россия

*С целью сравнения точности неинвазивной топической диагностики желудочковых аритмий на основе результатов эпикардимального и совместного эпи-эндокардимального картирования с данными внутрисердечного электрофизиологического исследования обследовано 94 пациента (35 мужчин и 59 женщин) в возрасте от 20 до 67 лет (средний возраст - 43,5 года) с желудочковыми аритмиями различной этиологии и локализации.*

**Ключевые слова:** желудочковые аритмии, неинвазивное электрофизиологическое исследование, внутрисердечное электрофизиологическое исследование, радиочастотная катетерная абляция

*To compare accuracy of non-invasive topical diagnosis of ventricular arrhythmias using the results of epicardial and combined epi-endocardial mapping and the data of intra-cardiac electrophysiological study, 94 patients (35 men and 59 women) aged 20 67 years (mean age: 43.5 years) with ventricular arrhythmias of different origin and location were examined.*

**Key words:** ventricular arrhythmias, non-invasive electrophysiological study, intra-cardiac electrophysiological study, radiofrequency catheter ablation.

С внедрением методов интервенционной аритмологии во многих случаях появилась возможность радикального устранения аритмии без последующего приема антиаритмических препаратов, что особенно актуально для пациентов с некоронарогенными желудочковыми нарушениями ритма сердца (НРС), так как в большинстве своем, это молодые люди, принадлежащие к социально активной части населения [1, 7, 9-11, 13-15]. Однако, для успешного применения новых технологий необходима точная топическая диагностика аритмогенного очага - определение локализации субстрата для интервенционного или хирургического воздействия в миокарде. К настоящему времени предложено несколько алгоритмов топической диагностики желудочковой экстрасистолы по стандартной ЭКГ в 12 отведениях [2, 5, 6]. Эти алгоритмы показывают достаточно высокую специфичность и чувствительность в плане определения принадлежности аритмогенного фокуса к тем или иным анатомическим зонам желудочков. Однако, размер этих зон достаточно большой, и поэтому точно локализовать аритмогенный фокус невозможно [3].

Новые возможности диагностики сердечных аритмий открывают методы основанные на вычислительной реконструкции электрофизиологических процессов сердца, в частности, на решении обратной задачи электрокардиографии. Впервые реализовать методику неинвазивного эпикардимального картирования удалось научному коллективу, возглавляемому проф. Y.Rudy (США), предложившему в 2004 году вариант методики, названный авторами Noninvasive Electrocardiographic Imaging, который предусматривает помимо поверхностного ЭКГ-картирования, проведение компьютерной томографии (КТ) грудной клетки и сердца. Аналогичную методику под названием Noninvasive Imaging of Cardiac Electrophysiology представила группа исследователей из медицинского университета Инсбрука (Австрия). Отличия методики от разработки американских коллег заключались в применении магнитно-резонансной томографии (МРТ) для построения

трехмерных моделей торса и сердца и использования существенно меньшего числа ЭКГ отведений на поверхности грудной клетки [4, 8, 12].

Однако, несмотря на значительные успехи, достигнутые рядом научно-исследовательских групп, остаются актуальными задачи разработки более эффективных методов решения обратной задачи электрокардиографии и совершенствования методов электрофизиологической диагностики на ее основе, поскольку по поверхностным эпикардимальным картам при некоторых локализациях желудочковых НРС можно определить только принадлежность аритмогенной зоны к желудочкам сердца. Обычно это возможно при локализации эктопического очага перегородочной позиции. С учетом вышеуказанных недостатков в 2006-2010 г. в ФГБУ ЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН был разработан российский программно-аппаратный комплекс «Амикард» для неинвазивного электрофизиологического исследования сердца, который позволяет проводить реконструкцию потенциала электрического поля сердца не только на эпикардимальной поверхности сердца, но и на эндокардимальной поверхности предсердий и желудочков [3]. Целью данного исследования явилось сравнение точности неинвазивной топической диагностики желудочковых аритмий на основе результатов эпикардимального и совместного эпи-эндокардимального картирования и данных внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

В отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН было обследовано 94 пациента (35 мужчин и 59 женщин) в возрасте от 20 до 67 лет (средний возраст - 43,5 года) с желудочковыми НРС различной этиологии и локализации. При поступлении в стационар 71 пациент предъявлял жалобы на перебои в работе сердца (13 пациентов также жаловались на частые головокружения, у 3 пациентов

были эпизоды потери сознания в анамнезе); 5 пациентов жаловались на приступы сердцебиения; 18 пациентов жалоб не предъявляли. У 56 пациентов на догоспитальном этапе проводилась антиаритмическая терапия препаратами разных классов, однако, у 31 пациента данная терапия оказалась абсолютно неэффективной, а у 25 пациентов отмечался положительный эффект в виде уменьшения количества ЖЭС по данным контрольного холтеровского мониторирования ЭКГ, однако, в дальнейшем данная терапия была отменена в связи с развитием побочных эффектов или увеличением количества ЖЭС. 38 пациентам антиаритмическая терапия не назначалась.

В стационаре пациентам проводилось следующее обследование: ЭКГ в 12 отведениях, холтеровское мониторирование ЭКГ, клинический и биохимический анализы крови, трансторакальная эхокардиография. Коронарография проводилась пациентам старше 40 лет для исключения значимых атеросклеротических изменений коронарных артерий и, соответственно, ишемического генеза НРС.

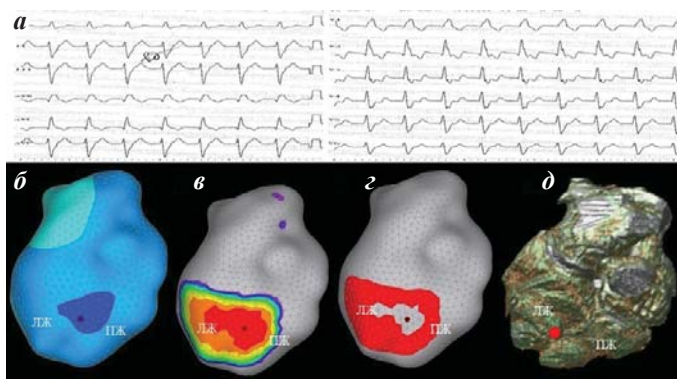
Всем пациентам проводилось неинвазивное ЭФИ, включающее в себя: регистрацию ЭКГ в 240 отведениях с поверхности грудной клетки, спиральную компьютерную томографию (СКТ) в режиме ЭКГ-синхронизации с внутривенным болюсным контрастированием, обработку результатов на программно-аппаратном комплексе «Амикард» (по данным СКТ строились трехмерные модели сердца, осуществлялась реконструкция электрограмм на поверхность эпикарда и эндокарда, основанная на многоканальной записи ЭКГ с грудной клетки). В дальнейшем по полученным эпикардиальным и эндокардиальным изопотенциальным и изохронным картам на трехмерных моделях сердца определялись области наиболее ранней активации, соответствующие проекции эктопического источника. Выявленная локализация эктопического источника сравнивалась с данными внутрисердечного ЭФИ и результатами радиочастотной абляции желудочковых НРС.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

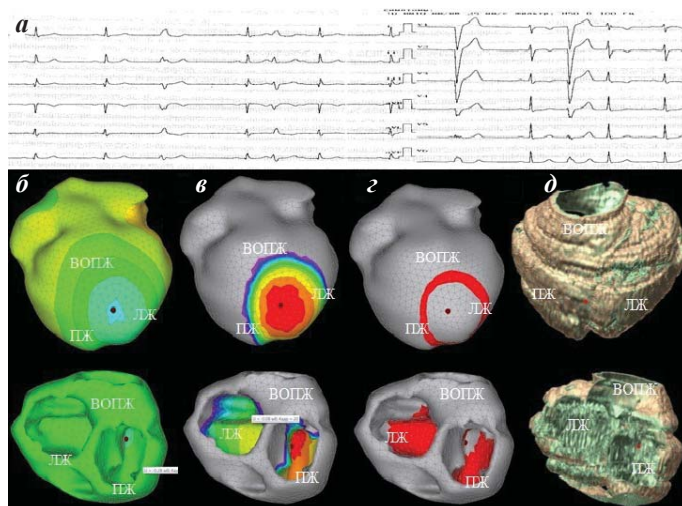
По данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА у 58 пациентов аритмогенный фокус находился в выводном отделе правого желудочка (ВОПЖ): у 3 пациентов - в передне-боковой области ВОПЖ, у 8 - на передней стенке ВОПЖ, у 20 - в передне-перегородочной области ВОПЖ, у 23 - в перегородочной позиции ВОПЖ, у 4 - в задне-септальной области ВОПЖ. Совместное эпи-эндокардиальное картирование в 56 случаях показало такие же локализации расположения аритмогенного фокуса. У 2 пациентов мы получили расхождение. Источник аритмии в первом случае находился в задне-септальной позиции, а во втором - на передней стенке ВОПЖ, а согласно неинвазивному ЭФИ аритмогенный фокус должен был располагаться в передне-септальной позиции ВОПЖ и некоронарогенном синусе Вальсальвы соответственно. При использовании отдельного эпикардиального карти-

рования только у 48 пациентов нам удалось точно определить локализацию аритмогенного фокуса: у 17 - в передне-перегородочной области, у 18 в перегородочной позиции, у 7 - в передней позиции, у 3 - в передне-боковой, у 3 - в задне-септальной области ВОПЖ. У 7 пациентов можно было предположить, что ЖЭС из ВОПЖ: у 3 - из передне-септальной области, у 3 - из перегородочной позиции и у 1 - из задне-септальной области. У 2 пациентов с ЖЭС из перегородочной позиции и у 1 - из передней стенки нам не удалось определить даже принадлежность аритмогенного фокуса к ВОПЖ (рис.1).

У 8 пациентов аритмогенный фокус находился в приточном отделе (ПО) ПЖ по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА: у 2 пациентов - на свободной стенке ПЖ в базальных отделах, у 1 - на свободной стенке ПЖ в верхушечных сегментах, у 1 - в передне-перегородочной области на границе между верхушечными и средними сегментами ПЖ (рис. 1) и у 4 - под кольцом трикуспидального клапана, парагисально. Совместное эпи-эндокардиальное картирование в 6 случаях показало такие же локализации расположения аритмогенного фокуса. У 2 пациентов мы получили расхождения. В первом случае аритмогенный фокус располагался в базальных отделах свободной стен-



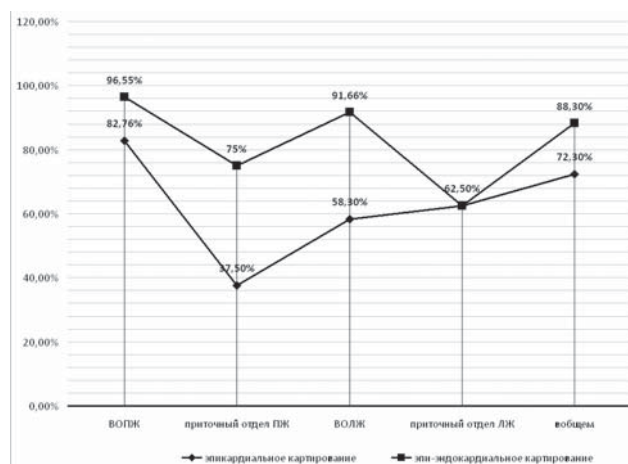
**Рис. 1. Неинвазивная топическая диагностика ЖЭС из передне-перегородочной области на границе между верхушечными и средними сегментами ПЖ. Здесь и далее, а - ЭКГ в 12 отведениях; б - изопотенциальные карты; в - изохронные карты; г - карты распространения волны возбуждения; д - 3D реконструкции сердца, полученные при СКТ.**



**Рис. 2. Топическая диагностика фасцикулярной ЖТ.**

ки ПЖ, однако неинвазивное картирование показало зону наиболее раннего возбуждения в средних отделах межжелудочковой перегородки (МЖП). Во втором случае очаг находился под кольцом трикуспидального клапана, рядом с пучком Гиса, а согласно неинвазивному ЭФИ, источник ЖЭС располагался в проекции устья левой коронарной артерии. При использовании отдельного эпикардиального картирования только у 3 пациентов нам удалось точно определить локализацию аритмогенного фокуса: у 1 - на свободной стенке ПЖ в верхушечных сегментах, у 1 - в передне-перегородочной области на границе между верхушечными и средними сегментами ПЖ и у 1 - под кольцом трикуспидального клапана, парагисально. У 4 пациентов можно было только предположить, что желудочковые НРС из приточного отдела ПЖ, а у 1 - с парагисальной локализацией эктопического фокуса, не удалось даже определить принадлежность аритмии к приточному отделу ПЖ.

У 12 пациентов аритмогенный фокус находился в выводном отделе левого желудочка (ВОЛЖ) по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА: у 3 пациентов - в проекции некоронарогенного синуса Вальсальвы, у 2 - на границе правого и левого синусов Вальсальвы, у 2 - в проекции правого синуса Вальсальвы и у 5 - в проекции левого синуса Вальсальвы. Совместное эпи-эндокардиальное картирование в 11 случаях показало такие же локализации расположения аритмогенного фокуса. Только у 1 пациента мы получили расхождение. Источник аритмии располагался в проекции левого синуса Вальсальвы, однако, неинвазивное картирование показало зону наиболее ранней активации в передне-септальной проекции ВОПЖ. При использовании отдельного эпикардиального картирования только у 7 пациентов нам удалось точно определить локализацию аритмогенного фокуса: у 2 пациентов - в проекции некоронарогенного синуса Вальсальвы, у 4 - в проекции левого синуса Вальсальвы и у 1 - на границе правого и левого синусов Вальсальвы. У 4 больных можно было предположить, что желудочковые НРС из проекции синусов Вальсальвы, однако точно установить источник аритмии не представлялось возможным и еще у 1 - не удалось даже определить, что аритмогенный фокус располагается в ВОЛЖ.



**Рис. 3. Диагностическая точность неинвазивного ЭФИ сердца.**

У 16 пациентов аритмогенный фокус находился в приточном отделе (ПО) ЛЖ по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА: у 2 пациентов - на границе средних и верхушечных сегментов в задне-септальной позиции ЛЖ (рис. 2), у 2 - в верхушечных отделах МЖП, у 1 - в базальных отделах передней стенки ЛЖ, у 1 - в базальных отделах боковой стенки ЛЖ, у 4 - в базальных отделах задней стенки ЛЖ; у 3 - в базальных отделах ЛЖ, задне-септальной локализации; у 3 - ЖЭС была из папиллярной мышцы ЛЖ. Совместное эпи-эндокардиальное картирование в 10 случаях показало такие же локализации расположения аритмогенного фокуса. У 6 пациентов мы получили расхождения. У 2 пациентов ЖЭС была из задне-септальной позиции базальных отделов ЛЖ, при проведении неинвазивного картирования в одном случае нам вообще не удалось определить зону наиболее ранней активации, а во втором случае мы могли лишь предположить, что аритмогенный фокус находится в базальных отделах ЛЖ. Еще у 1 пациента источник ЖЭС располагался на задней стенке базальных отделов ЛЖ, а согласно неинвазивному ЭФИ аритмогенный фокус располагался в задне-септальной позиции базальных отделов ЛЖ. У 3 пациентов ЖЭС была из папиллярной мышцы ЛЖ, при неинвазивном ЭФИ вообще определить источник аритмии не удалось. Использование отдельного эпикардиального картирования дало такие же результаты, что и совместное эпи-эндокардиальное картирование.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Точность неинвазивного вычислительного ЭФИ сердца с помощью программно-аппаратного комплекса «Амикард» составляет 88,3% при использовании совместного эпи-эндокардиального картирования и 72,3% при использовании эпикардиального картирования, при этом диагностические возможности метода варьируют в зависимости от локализации аритмогенного фокуса (рис. 3). Так при желудочковой аритмии из ВОПЖ точность неинвазивной топической диагностики с использованием совместного эпи-эндокардиального картирования достигает 96,55% (только в 2 случаях из 58 мы получили расхождение между результатами внутрисердечного и неинвазивного ЭФИ). Эпикардиальное картирование обладает меньшей диагностической ценностью, а точность диагностики зависит от локализации аритмогенного фокуса и достигает 100% на передне-боковой стенке ВОПЖ и составляет 78,26% и 75% в перегородочной и задне-септальной позициях ВОПЖ соответственно.

При желудочковых НРС из ПОПЖ только в 2 случаях источник аритмии, определенный с помощью неинвазивного эпи-эндокардиального картирования, не совпал с данными внутрисердечного ЭФИ (точность диагностики 75%). Отдельное эпикардиальное картирование также обладает меньшей диагностической ценностью (37,5%), причем наиболее проблематичным является картирование ЖЭС парагисальной локализации (только в 1 из 4 случаев нам удалось определить аритмогенный фокус).

Точность совместного эпи-эндокардиального картирования для желудочковых НРС из области синусов Вальсальвы достигает 91,66% (в 1 случае было расхождение данных внутрисердечного и неинвазивного ЭФИ). Эпикардиальное картирование в 58,3% случаев правильно показало расположение источника аритмии, при этом стоит отметить, что определить локализацию эктопического фокуса при желудочковых НРС из правого синуса Вальсальвы вообще не представлялось возможным, а точность метода при аритмиях из проекции границы правого и левого синусов Вальсальвы составляет всего 50%.

Область ПОЛЖ на наш взгляд представляется наиболее сложной, с точки зрения неинвазивного картирования желудочковых аритмий. Точность как эпикардиального, так и совместного эндо-эпикардиального картирования одинаковая и составляет 62,5% (в 6 случаях из 16 мы получили расхождения между результатами внутрисердечного и неинвазивного ЭФИ).

При этом диагностическая ценность метода для ЖЭС и ЖТ из области МЖП достигает 100%, а вот при ЖЭС из папиллярных мышц ЛЖ нам вообще не удалось определить зону начала возбуждения при неинвазивном ЭФИ, используя как эпикардиальное, так и эпи-эндокардиальное картирование.

Основными причинами погрешности топической диагностики на наш взгляд являются: наличие «шума» и «наводок» при записи ЭКГ, дыхательные движения грудной клетки при поверхностном картировании и во время проведения СКТ, качество томограмм, полученных при СКТ, что в большей степени зависит от количества срезов за оборот спирали томографа. Таким образом топическая диагностика желудочковых НРС на основе использования неинвазивного эпи-эндокардиального активационного картирования позволяет с достаточно высокой степенью точности выявлять зоны ранней активации и локализацию аритмогенного фокуса (точность метода 88,3%).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Ревитшвили А.Ш. Катетерная абляция аритмий у пациентов детского и юношеского возраста. - М.: Изд-во НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, РАМН, 1999, с.50-52.
2. Вайнштейн А.Б., Яшин С.М., Думпис Я.Ю., Шубик Ю.В. Электрокардиографическая топическая диагностика некоронарогенных желудочковых аритмий // Вестник аритмологии. №34, 2004. С. 11-17.
3. Ляджина О.С., Калинин В.В., Фетисова, Е.А. и др.. Топическая диагностика некоронарогенной желудочковой экстрасистолы на основе неинвазивного активационного картирования // Вестник аритмологии 2009; 57: 47-51.
4. Ревитшвили А.Ш., Калинин В.В., Ляджина О.С., Фетисова Е.А. Валификация новой методики неинвазивного электрофизиологического исследования сердца, основанной на решении обратной задачи электрокардиографии // Вестник аритмологии 2008; 51:7-12.
5. Ревитшвили А.Ш., Носкова М.В., Рзаев Ф.Г., Артюхина Е.А. Неинвазивная топическая диагностика некоронарогенных желудочковых аритмий // Вестник аритмологии 2004; 4: 5-10.
6. Ревитшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Снегур Р.Ю. Алгоритм топической диагностики правожелудочковых аритмий // Вестник аритмологии 2006; №46. С.5-1.
7. Arruda M, Chandrasekaran K, Reynolds D, et al: Idiopathic epicardial outflow tract ventricular tachycardia: Implications for RF catheter ablation. (Abstract) // PACE 1996;19: 611.
8. Berger T., Fisher G., Pfeifer B. et all. Single-Beat Noninvasive Imaging of Cardiac Electrophysiology of Ventricular Pre-Excitation. J. Am. Coll. Cardiol., 2006; 48:2045-2052.
9. Callans DJ, Menz V, Schwartzman D, et al: Repetitive monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: Electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin // J Am Coll Cardiol 1997; 29:1023-1027.
10. Klein L.S., Miles W.M., Zipes D.P. Catheter Ablation of Arrhythmias. Armonk: Futura Publishing, 1994; 10: 256-269.
11. Nimrhedkar K., Hilton C. et al. Surgery for ventricular tachycardia associated with right ventricular dysplasia. J Am Coll Cardiol, 1992; 19: 1079-1084.
12. Ramanathan, C., R.N. Ghanem, R.N., Jia P., Ryu K., Rudy Y. Electrocardiographic Imaging (ECGI): A Noninvasive Imaging Modality for Cardiac Electrophysiology and Arrhythmia. Nature Medicine 2004; 10:422-428.
13. Stellbrink C, Diem B, Schauerte P, et al: Transcatheter venous radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia // J Cardiovasc Electrophysiol 1997; 8: 916-921.
14. Tsuboi N, Ito T, Yamada T, et al: Idiopathic ventricular tachycardia originating from the left sinus of Valsalva: Implications for radiofrequency catheter ablation. (Abstract) // PACE 1997;20:1089.
15. Varma N, Josephson ME: Therapy of "idiopathic" ventricular tachycardia // J Cardiovasc Electrophysiol 1997; 8:104-116.

## НЕИНВАЗИВНАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА

*М.С.Хлынин, Р.Е.Баталов, С.В.Попов, С.Н.Криволапов*

С целью сравнения точности неинвазивной топической диагностики желудочковых аритмий (ЖА) на основе результатов эпикардиального (ЭК) и совместного эпи-эндокардиального картирования (ЭЭК) и данных внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ) обследовано 94 пациента (35 мужчин и 59 женщин) в возрасте от 20 до 67 лет (средний возраст - 43,5 года) с ЖА различной этиологии и локализации. Всем пациентам проводилось неинвазивное ЭФИ, включающее в себя: регистрацию ЭКГ в 240 отведениях с поверхности грудной клетки, спиральную компьютерную томографию и обработку результатов с определением области наиболее ранней активации, соответствующие проекции аритмогенного фокуса (АФ). По данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА у 58 пациентов АФ находился в выводном отделе правого желудочка (ВОПЖ): у 3 пациентов - в

передне-боковой области ВОПЖ, у 8 - на передней стенке ВОПЖ, у 20 - в передне-перегородочной области ВОПЖ, у 23 - в перегородочной позиции ВОПЖ, у 4 - в задне-септальной области ВОПЖ. Совместное ЭЭК в 56 случаях показало такие же локализации расположения АФ. У 2 пациентов получено расхождение. При использовании ЭК локализацию АФ удалось точно определить у 48 пациентов. У 8 пациентов по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА АФ находился в приточном отделе (ПО) ПЖ: у 2 пациентов - на свободной стенке ПЖ в базальных отделах, у 1 - на свободной стенке ПЖ в верхушечных сегментах, у 1 - в передне-перегородочной области на границе между верхушечными и средними сегментами ПЖ и у 4 - под кольцом трикуспидального клапана, парасистоально. ЭЭК в 6 случаях показало такие же локализации расположения АФ, у 2 пациентов получили расхождения. При использовании ЭК только удалось точно определить локализацию АФ у 3 пациентов. У 12 пациентов по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА АФ находился в выводном отделе левого желудочка (ВОЛЖ): у 3 пациентов - в проекции некоронарогенного синуса Вальсальвы, у 2 - на границе правого и левого синусов Вальсальвы, у 2 - в проекции правого синуса Вальсальвы и у 5 - в проекции левого синуса Вальсальвы. ЭЭК в 11 случаях показало такие же локализации расположения АФ. При ЭК только у 7 пациентов удалось точно определить локализацию АФ. У 16 пациентов по данным внутрисердечного ЭФИ и успешной РЧА аритмогенный фокус находился в приточном отделе (ПО) ЛЖ: у 2 пациентов - на границе средних и верхушечных сегментов в задне-септальной позиции ЛЖ, у 2 - в верхушечных отделах МЖП, у 1 - в базальных отделах передней стенки ЛЖ, у 1 - в базальных отделах боковой стенки ЛЖ, у 4 - в базальных отделах задней стенки ЛЖ; у 3 - в базальных отделах ЛЖ, задне-септальной локализации; у 3 - ЖЭС была из папиллярной мышцы ЛЖ. ЭЭК в 10 случаях показало такие же локализации расположения АФ, ЭК дало такие же результаты. Таким образом топическая диагностика желудочковых НРС на основе использования ЭЭК позволяет с достаточно высокой степенью точности выявлять локализацию АФ.

#### NON-INVASIVE TOPICAL DIAGNOSIS OF VENTRICULAR ARRHYTHMIAS

*M.S. Khlynin, R.E. Batalov, S.V. Popov, S.N. Krivolapov*

To compare accuracy of non-invasive topical diagnosis of ventricular arrhythmias using the results of epicardial and combined epi-endocardial mapping and the data of intra-cardiac electrophysiological study, 94 patients (35 men and 59 women) aged 20 67 years (mean age: 43.5 years) with ventricular arrhythmias of different origin and location were examined. In all patients, the non-invasive electrophysiological study was carried out, which included surface ECG in 240 leads, spiral computed tomography with the data processing to locate an area of the earliest activation, corresponding to the arrhythmogenic focus projection.

According to the data of intra-cardiac electrophysiological study and successful radiofrequency ablation, in 58 patients, the arrhythmogenic focus was located in the right ventricle outflow tract (RVOT): in 3 patients, in the antero-lateral area of RVOT; in 8 patients, on the anterior wall of RVOT; in 20 subjects, in the antero-septal area of RVOT; in 23 patients, in the septal area of RVOT; and in 4 subjects, in the postero-septal area of RVOT. The combined epi-endocardial mapping in 56 cases showed the same arrhythmogenic focus location, in 2 patients, discrepancies were revealed. When using epicardial mapping, the arrhythmogenic focus was precisely located in 48 patients. In 8 patients, according to the data of the intra-cardiac electrophysiological study and successful radiofrequency ablation, the arrhythmogenic focus was located in the right ventricle inflow tract (RVIT): in 2 patients, in basal segments of the free wall; in 1 patient, in apical segments of the free wall; in 1 patient, in the antero-septal area on the border between apical and medial segments of the right ventricle; and in 4 patients, in parahisian area, under the tricuspid valve annulus. The epi-endocardial mapping in 6 cases showed the same arrhythmogenic focus location, in 2 patients, discrepancies were revealed. When using epicardial mapping, the arrhythmogenic focus was precisely located in 3 patients.

In 12 patients, according to the data of intra-cardiac electrophysiological study and successful radiofrequency ablation, the arrhythmogenic focus was located in the left ventricle outflow tract (LVOT): in 3 patients, in the projection of non-coronary aortic sinus; in 2 patients, on the border between of the right and left aortic sinuses; in 2 patients, in the projection of the right aortic sinus; and in 5 patients, in the projection of the left aortic sinus. The epi-endocardial mapping showed the same arrhythmogenic focus location in 11 cases. During epicardial mapping, it was possible to locate the arrhythmogenic focus precisely in 7 patients only. In 16 patients, according to the data of intra-cardiac electrophysiological study and successful radiofrequency ablation, the arrhythmogenic focus was located in the left ventricle inflow tract (LVIT): in 2 patients, on the boundary between medial apical segments in the postero-septal position of the left ventricle; in 2 patients, in the apical part of intra-ventricular septum; in 1 patient, in basal parts of the anterior wall; in 1 patient, in basal parts of the lateral wall; in 4 patients, in basal parts of the posterior wall; in 3 patients, in basal parts of LV, in postero-septal location; and in 3 patients, ventricular extrasystoles originated from the left ventricle papillary muscle. The epi-endocardial mapping showed the same arrhythmogenic focus location in 10 cases, epicardial pacing showed the same results. Thus, the topical diagnostics of ventricular arrhythmias based on the epi-endocardial mapping data permits one to locate arrhythmogenic foci with a rather high accuracy.