

С.Е.Мамчур*, А.И.Оферкин**, А.И.Петш**, М.В.Мелихова**,
Р.В.Васильев**, О.М.Чистюхин*, Е.А.Хоменко*, М.Ю.Курилин*

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ У ПАЦИЕНТОВ БЕЗ СТРУКТУРНОЙ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА

*УРАМН «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН», Кемерово,

**ГОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Томск

С целью оценки отдаленных результатов радиочастотной аблации желудочковых эктопических аритмий у пациентов без структурной патологии сердца обследовано 115 пациентов в возрасте 38 ± 14 (от 12 до 69) лет, подвергшихся радиочастотной аблации желудочковых аритмий в период с 1998 по 2009 г.

Ключевые слова: желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, радиочастотная катетерная аблация, орошаемый катетер, система навигации, рецидив.

To assess long-term outcomes of the radiofrequency ablation of ventricular ectopic foci in patients without structural heart disease, 115 patients aged 38 ± 14 years (12 to 69 years) after radiofrequency ablation performed in 1998 through 2009 were examined.

Key words: ventricular premature contractions, ventricular tachycardia, radiofrequency catheter ablation, irrigated catheter, navigation system, recurrence.

Проблема диагностики и лечения желудочковых аритмий (ЖА) является одной из наиболее актуальных в современной медицине. Желудочковые нарушения ритма сердца относятся к наиболее частым аритмиям, с трудом поддающимся дифференциальной диагностике и лечению. Как правило, мономорфные ЖА редко бывают ассоциированы с органической патологией сердца. Интервенционные методы их лечения, к которым относится радиочастотная аблация (РЧА), являются на сегодняшний день наиболее эффективными [2, 4, 8, 9, 13]: непосредственный успех процедуры констатирован в 90-95% случаев. Тем не менее, по данным большинства отечественных и зарубежных исследовательских групп, в отдаленном периоде свободными от аритмии остаются лишь 76-90% пациентов [5, 7, 12, 14, 15].

Цель исследования - оценить отдаленные результаты радиочастотной аблации желудочковых эктопических аритмий у пациентов без структурной патологии сердца и провести анализ причин неудач.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включено 115 пациентов в возрасте 38 ± 14 (от 12 до 69) лет, подвергшихся РЧА ЖА в период с 1998 по 2009 г. Среди обследованных субъектов преобладали женщины (86 против 29). Среднее количество эктопических комплексов, зарегистрированное при проведении суточного мониторирования ЭКГ, составило 11306 ± 7878 . У 17 пациентов была также зарегистрирована желудочковая тахикардия. При этом симптоматика в виде синкопальных, пресинкопальных состояний, одышки или перебоев в работе сердца отмечалась у 89 (77%) пациентов, 26 (23%) были асимптомными. Исследование проводили в рентгеноперационной под местной анестезией, используя передвижную рентгентелевизионную установку РТС-612М (Россия) или ангиографический комплекс Siemens Angioscop (Германия). Орошаемый режим аблации использовался у 65

(57%) пациентов, прооперированных с начала 2005 г. Навигационная система также была использована лишь у 44 (38%) пациентов, прооперированных с 2006 г. Электроанатомическая карта левого (ЛЖ), правого (ПЖ) или обоих желудочков строилась с использованием навигационно-электрофизиологической системы Биоток SpaceVision (НПФ «Биоток», Россия). Начиная с 2006 г. также использовался радиочастотный деструктор Биоток 50-ЭД, электронная схема которого содержит специальный алгоритм, определяющий реальную глубину повреждения миокарда во время воздействия (рис. 1 - цветное изображение см. на вклейке).

Изучалась эффективность первичных и повторных процедур в зависимости от локализации эктопического очага, объема повреждения, использования орошаемого режима и навигационной системы. Под

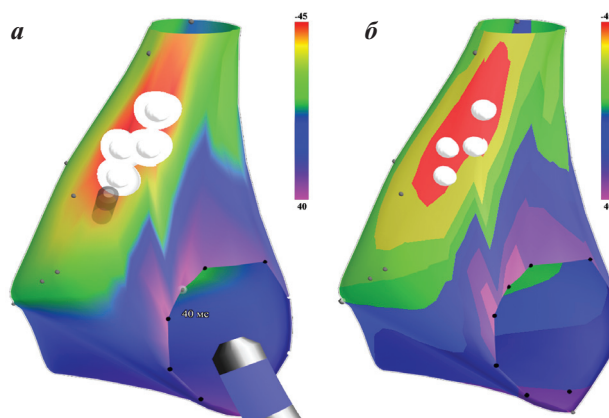


Рис. 1. Электроанатомические карты правого желудочка в левой задней косой проекции 120° при использовании алгоритма определения глубины повреждения (а) и без него (б). Размер абляционных точек (обозначены белым цветом) не всегда соответствует реальному объему повреждаемого миокарда. Как правило, реальное повреждение больше по объему, чем тот условный, размер точек, который отображается в навигационной системе.

термином «эффективная процедура» подразумевалась такая, когда на контрольном мониторинге ЭКГ желудочковая эктопическая активность не регистрировалась вовсе или регистрировалась в виде единичных экстрасистол общим числом не более ста за сутки. Под большим объемом повреждения подразумевался измеренный деструктором объем ткани 4 мл и более, под малым - менее 4 мл.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Эктопические очаги находились в выводных отделах ПЖ и ЛЖ у 58 (50%) и 29 (25%) пациентов, в приоточных отделах ПЖ и ЛЖ у 9 (8%) и 4 (3%) пациентов и в трабекулярных отделах ПЖ и ЛЖ у 8 (7%) и 7 (6%) больных. Максимальная продолжительность наблюдения составила 7,5 лет. В результате анализа результатов в представленной группе пациентов общая первичная эффективность РЧА составила 71,3% (82 пациента). Летальные случаи отсутствовали. Осложнения представлены одним (0,9%) случаем гемотампонады в результате перфорации передней стенки ПЖ, которая была устранена путем ушивания раны сердца. Во всех случаях рецидивов предпринимались повторные РЧА, эффективные у 24 пациентов (20,9% от общего количества и 72,7% от количества рецидивов). В сроки более 1 года после повторных процедур было прослежено 62 (53,9%) случая, средний срок наблюдения составил 42,1±8,8

мес. (3,5 года). За это время рецидивы аритмии были отмечены у 9 (7,8%) обследованных. Средний срок рецидивирования составил 26,2±16,9 мес. РЧА оказалась более эффективной в устранении желудочковой тахикардии (ЖТ), чем экстрасистол: во время первичной процедуры ЖТ удавалось устранить всегда, в то время как экстрасистолию - лишь в 92% случаев (106 пациентов) с учетом повторных процедур.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих эффективность вмешательства, оказалось применение нефлюороскопической навигационной системы (рис. 2а). Использование орошаемого режима абляции явилось самым существенным фактором в прогнозе рецидивов. На рис. 2б продемонстрировано, что абсолютно все рецидивы имели место в случае неприменения ирригации. На рис. 2в представлены отдаленные результаты в зависимости от объема повреждения ткани при первичной процедуре. При этом 8 (89%) случаев рецидивов приходится на локализацию эктопического очага в трабекулярных отделах желудочков и лишь один (11%) - в выводном отделе ПЖ ($p=0,0016$). Мы полагаем, что неэффективность РЧА при эктопиях данной локализации связана со сложностями позиционирования абляционного электрода в этих зонах. На рис. 2г на примере правожелудочковой эктопии продемонстрировано, насколько существенно влияет локализация последней на эффективность вмешатель-

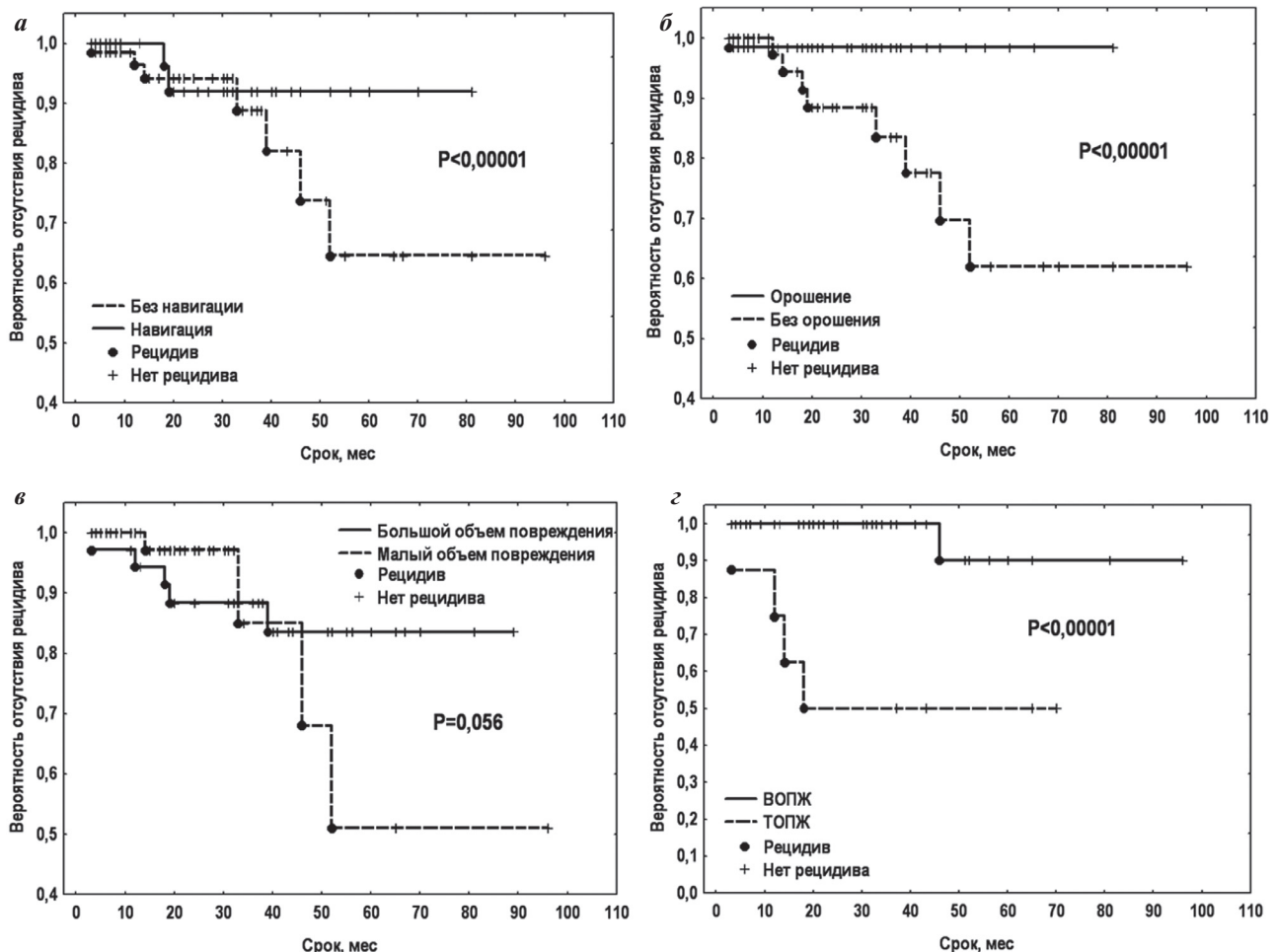


Рис. 2. Анализ вероятности рецидивирования ЖА по Каплану-Мейеру: а - в зависимости от применения нефлюороскопических навигационных систем; б - в зависимости от использования орошаемого режима абляции; в - в зависимости от объема повреждения; г - в зависимости от локализации эктопического очага.

ства. Здесь для анализа выбран именно ПЖ, поскольку толщина его стенки практически не зависит от отдела, в то время как в ЛЖ невозможно исключить влияние толщины стенки на эффективность процедуры. На рис. 3 (цветное изображение см. на вклейке) представлена наиболее типичная локализация правожелудочковой эктопии в трабекулярном отделе. Благодаря использованию алгоритма контроля глубины повреждения удалось достичь относительной гомогенности зоны абляции, несмотря на трудности позиционирования абляционного электрода.

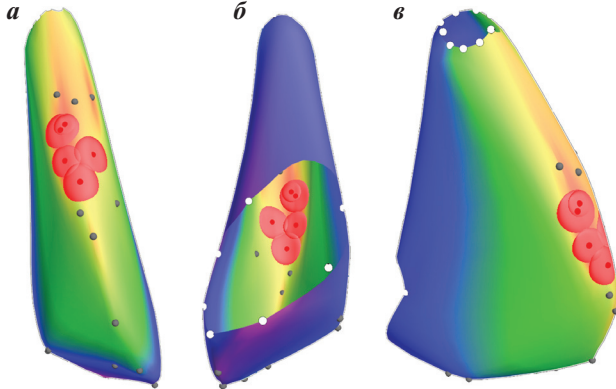


Рис. 3. Электроанатомическая карта правого желудочка в прямой (а), задней (б) и правой косой (в) проекциях с локализацией эктопического очага на передней стенке трабекулярного отдела

При изучении макроморфологии выводного отдела ПЖ на трупном материале (рис. 4 - цветное изображение см. на вклейке) было выявлено, что при наиболее частой локализации очага эктопии, а именно в переднеперегородочной области, толщина миокарда существенно увеличивается при удалении от кольца клапана легочной артерии (ЛА) к трабекулярному отделу. Так, если средняя толщина миокарда ПЖ на уровне клапана ЛА составляет 3 мм, то при удалении всего лишь на 1,5 см ниже клапана ЛА она редко оказывается меньше 1 см.

На рис. 5 и рис. 6 (цветное изображение см. на вклейке) представлен случай расположения эктопического очага в задней области межжелудочковой перегородки. Вначале было нанесено радиочастотное воздействие со стороны ПЖ, где определялась зона наиболее ранней эндокардиальной активации как по электрографическим критериям, так и по результатам электроанатомического картирования. После воздействия в этой зоне эктопия не была устранена, однако отмечено изменение фронта эндокардиальной активации: теперь наиболее ранняя активность наблюдалась на электроде в коронарном синусе вблизи выводного отдела ЛЖ. Такое изменение характера локальной активации связано с интрамуральным расположением эктопического фокуса. В подобных случаях необходима биполярная абляция или последовательное воздействие с правой и левой стороны перегородки, причем, как правило, достаточно большой площади.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее частой локализацией очагов желудочковой эктопии являются выводные отделы желудоч-

ков, особенно правого [3, 11], реже - приточные [8] и трабекулярные отделы [6]. При этом локализация эктопического очага в трабекулярных отделах желудочков ассоциируется с худшими результатами радиочастотных процедур, что связывают со сложностями позиционирования электрода в данной зоне. По нашим данным, практически во всех (88,8%) случаях рецидивирование аритмии, потребовавшее проведения повторных вмешательств, происходило именно при данной локализации эктопического очага. При этом во всех случаях использовалась навигационная система, а также был применен орошаемый режим абляции, что позволило добиться стабильного положительного эффекта вмешательства. Изучение динамики такой конечной точки как рецидив аритмии путем анализа Каплана-Мейера показало, что использование этих двух технологий является независимым предиктором эффективности процедуры (принятые нами критерии эффективности вмешательства существенно жестче общепотребимых [10]).

Несколько спорной является тенденция влияния объема повреждения миокарда при первичном вмешательстве на вероятность рецидива. Показатель ошибки первого рода составил 5,6%, то есть на границе традиционного показателя статистической значимости (рис. 2в).

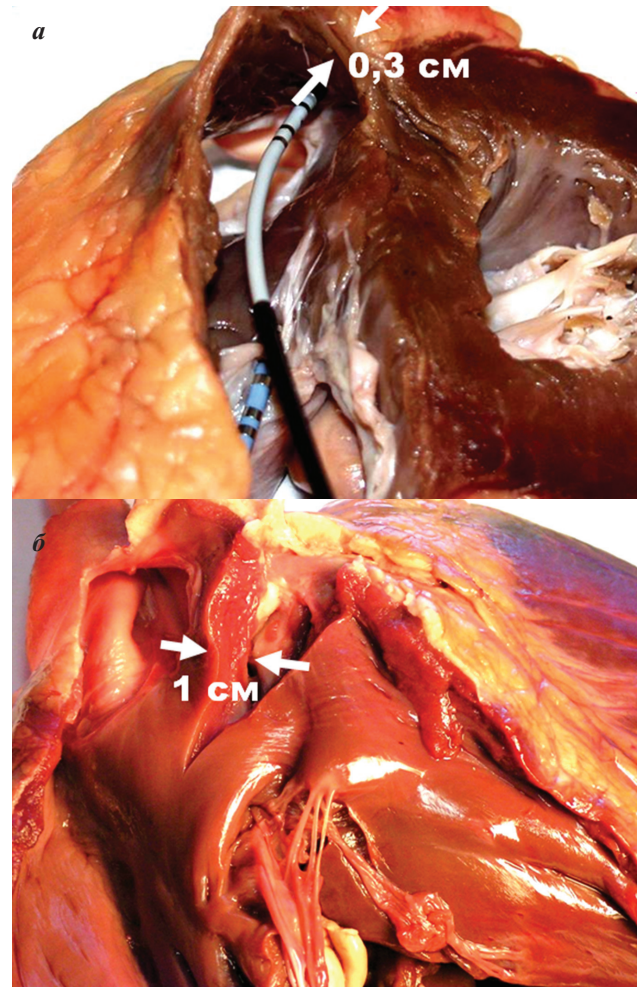


Рис. 4. Разрезы по короткой оси желудочков, выполненные в выводном отделе в пределах 3 (а) и 15 мм (б) от клапана легочной артерии. Стрелками указана толщина межжелудочковой перегородки в данных зонах

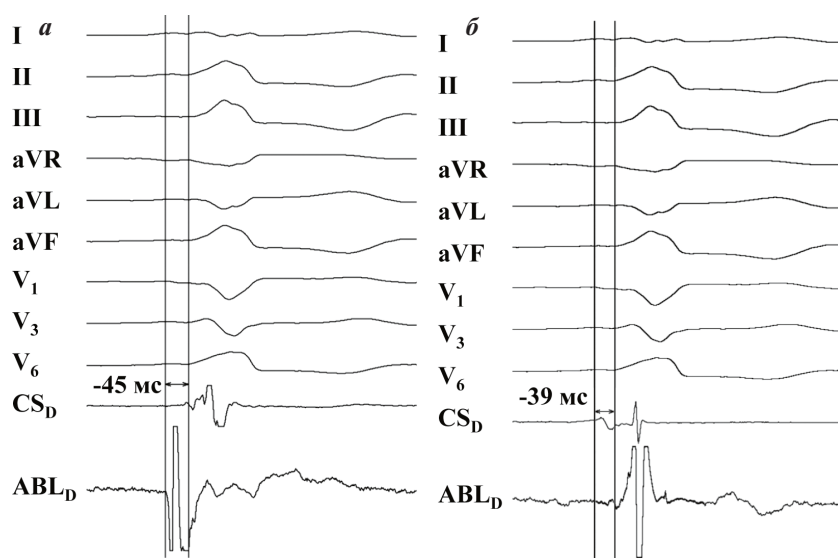


Рис. 5. Изменения максимального опережения локальной активации в процессе РЧА эктопического очага, расположенного в заднеперегородочной области на 2 см ниже клапана легочной артерии: а - до начала абляции отмечается максимальное опережение локальной активации по отношению к началу комплекса QRS -45 мс с правой стороны межжелудочковой перегородки, б - максимальное опережение -39 мс регистрируется на электроде в коронарном синусе вблизи выводного отдела ЛЖ. Изменения характера локальной активации желудочков см. на рис. 6 (цветная вклейка).

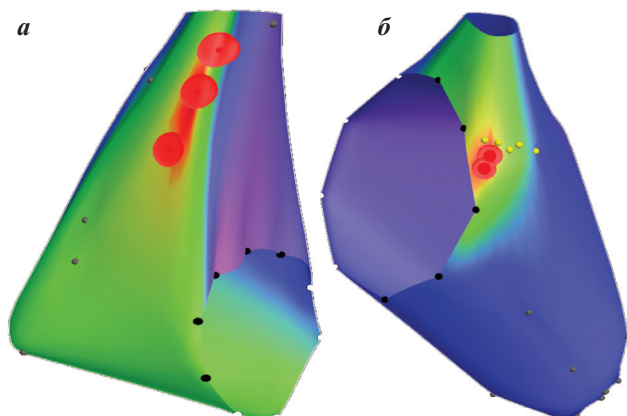


Рис. 6. Изменения характера локальной активации желудочков в процессе РЧА эктопического очага, расположенного в заднеперегородочной области на 2 см ниже клапана легочной артерии: а - до начала абляции, б - после радиочастотного воздействия справа. См. рис. 5.

Мы связываем этот факт с малым числом случаев достижения конечной точки. Есть веские основания полагать, что при увеличении выборки кривые Каплана-Мейера разойдутся более существенно. Напомним, что пограничным значением между малым и большим объемами повреждения мы условно выбрали величину в 4 мл. В дальнейшем, по мере накопления числа наблюдений за рецидивами данный показатель, по-видимому, трансформируется в характеристическую (ROC) кривую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Татарский Р.Б., Гуреев С.В., Митрофанова Л.Б., Лебедев Д.С. Существуют ли идиопатические желудоч-

Особенно важен тот факт, что все случаи рецидивов приходятся именно на отдаленные сроки, причем во всех случаях локализация эктопического очага была той же самой, что при первичном ЭФИ. Иными словами, очевидно, что они связаны не с хирургической техникой или возникновением новых аритмогенных фокусов, а именно с прогрессированием патологического процесса в миокарде той же самой зоны, где имел место первичный процесс. Этот факт позволяет поставить под сомнение корректность выделения так называемых идиопатических желудочковых аритмий. До настоящего времени мы были склонны трактовать данное явление как abortивно протекающие случаи аритмогенной дисплазии. Однако относительно недавно группа авторов из ФГУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» [1] сообщила о 22 пациентах, которым выполнялась радиочастотная абляция по поводу так называемых идиопатических желудочковых нарушений ритма одновременно с эндомиокардиальной

биопсией миокарда аритмогенной зоны, определенной по данным электроанатомического картирования. Авторами были получены следующие микроморфологические данные: миокардитический кардиосклероз - 8 пациентов, хронический миокардит - 7 пациентов, аритмогенная дисплазия - 4 пациента, острый миокардит - 3 пациента. Ни в одном случае предварительные неинвазивные методики, в том числе магнитно-резонансная томография, не позволили заподозрить наличие морфологического субстрата аритмии.

ВЫВОДЫ

1. Накопившиеся к настоящему времени клинические и экспериментальные данные ставят под сомнение корректность выделения так называемых идиопатических желудочковых аритмий.
2. Несмотря на высокую первичную эффективность радиочастотной абляции требуется длительное наблюдение за пациентами.
3. Радиочастотная абляция более эффективна для устранения желудочковой тахикардии, чем экстрасистолии.
4. Прогноз радиочастотной абляции ухудшают локализация эктопического очага в трабекулярных отделах желудочков и малый объем повреждения, предпринимаемого при первичной процедуре, улучшают - использование навигации, деструктора с контролируемой глубиной повреждения и орошаемого режима абляции.

ковые аритмии? // Анналы аритмологии. Приложение. - 2009. - №2. - С. 96.

2. Calkins H., Kalbfleish S.J., El-Atassi R. et al. Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia // *Am. J. Cardiol.* - 1993. - Vol. 71. - P. 827-833.
3. Chinushi M., Aizawa Y., Takahashi K. et al. Radiofrequency current caused slowing of non-reentrant idiopathic right ventricular tachycardia originating from a wide arrhythmogenic area // *Br. Heart J.* - 1995. - Vol. 74. - P. 698-699.
4. Coggins D.L., Lee R.J., Sweeney J. et al. Radiofrequency catheter ablation as a cure for idiopathic tachycardia of both left and right ventricular origin // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 1994. - Vol. 23. - P. 1333-1341.
5. Darrieux F.C.C., Scanavacca M.I., Hachul D.T. et al. Radiofrequency catheter ablation of premature ventricular contractions originating in the right ventricular outflow tract // *Arq. Bras. Cardiol.* - 2007. - Vol. 88(3). - P. 236-243.
6. Deal B.J., Miller S.M., Scagliotti D. et al. Ventricular tachycardia in a young population without overt heart disease // *Circulation.* - 1986. - Vol. 73. - P. 1111-1118.
7. Di Biase L., Burkhardt J.D., Lakkireddy D. et al. Mapping and ablation of ventricular arrhythmias with magnetic navigation: comparison between 4- and 8-mm catheter tips // *J. Interv. Card. Electrophysiol.* - 2009. - Vol. 26(2). - P. 133-137.
8. Klein L.S., Shih H., Haskett K. et al. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease // *Circulation.* - 1992. - Vol. 85. - p. 1666-1674.
9. Morady F., Kadish A.H., diCarlo L. et al. Long-term results of catheter ablation of idiopathic right ventricular tachycardia // *Circulation.* - 1990. - Vol. 82. - P. 2093-2099.
10. Morganroth J., Michelson E.L., Horowitz L.N. et al. Limitations of routine long-term electrocardiographic monitoring to access ventricular ectopic frequency // *Circulation.* - 1978. - Vol. 58. - P. 408-414.
11. Movsowitz C., Schwartzman D., Callans D.J. et al. Idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia: Narrowing the anatomic location for successful ablation // *Am. Heart J.* - 1996. - vol. 131. - P. 930-936.
12. Samore N.A., Imran Majeed S.M., Kayani A.M. et al. Outcome of Radiofrequency Catheter Ablation as a non-pharmacological therapy for idiopathic Ventricular Tachycardia // *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* - 2009. - Vol. 19(9). - P. 548-552.
13. Wilber D.J., Baerman J., Olshansky B. et al. Adenosine-sensitive ventricular tachycardia: clinical characteristic and response to catheter ablation // *Circulation.* - 1993. - Vol. 87. - P. 126-134.
14. WU Xiao-yu, LIANG Zhao-guang, TAN Zhen et al. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic ventricular tachycardia and symptomatic premature ventricular contraction originating from valve annulus // *Chinese Medical Journal.* - 2008. - Vol. 121(22). - P. 2241-2245.
15. Yamashina Y., Yagi T., Namekawa A. et al. Distribution of successful ablation sites of idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia // *Pacing Clin. Electrophysiol.* - 2009. - Vol. 32(6). - P. 727-733.

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ У ПАЦИЕНТОВ БЕЗ СТРУКТУРНОЙ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА

*С.Е.Мамчур, А.И.Оферкин, А.И.Петин**, М.В.Мелихова**,
Р.В.Васильев**, О.М.Чистюхин*, Е.А.Хоменко*, М.Ю.Курилин**

С целью оценки отдаленных результатов радиочастотной аблации желудочковых аритмий (ЖА) у пациентов без структурной патологии сердца обследовано 115 больных в возрасте 38 ± 14 (от 12 до 69) лет, подвергшихся радиочастотной аблации (РЧА) ЖА в период с 1998 по 2009 г. Среднее количество эктопических комплексов, зарегистрированное при проведении суточного мониторирования ЭКГ, составило 11306 ± 7878 , у 17 пациентов была также зарегистрирована желудочковая тахикардия. Симптоматика в виде синкопальных, пресинкопальных состояний, одышки или перебоев в работе сердца отмечалась у 89 (77%) пациентов, 26 (23%) были асимптомными. Орошаемый режим РЧА использовался у 65 (57%) пациентов, прооперированных с начала 2005 г. Навигационная система также была использована лишь у 44 (38%) пациентов, прооперированных с 2006 г. Эктопические очаги находились в выводных отделах правого и левого желудочков (ПЖ и ЛЖ) у 58 (50%) и 29 (25%) пациентов, в приточных отделах ПЖ и ЛЖ у 9 (8%) и 4 (3%) пациентов и в трабекулярных отделах ПЖ и ЛЖ у 8 (7%) и 7 (6%) больных. Максимальная продолжительность наблюдения составила 7,5 лет. Общая первичная эффективность РЧА составила 71,3%, летальные случаи отсутствовали. В одном (0,9%) случае развилась гемотампонада в результате перфорации передней стенки ПЖ, которая была устранена путем ушивания раны сердца. Повторные РЧА были эффективны у 24 пациентов (20,9% от общего количества и 72,7% от количества рецидивов). В 89% случаев рецидивы возникали при ЖА из трабекулярных отделов желудочков и в 11% из выводного отдела ПЖ ($p=0,0016$). Неэффективность РЧА при эктопиях данной локализации связана со сложностями позиционирования абляционного электрода в этих зонах. Тот факт, что все случаи рецидивов приходились именно на отдаленные сроки, причем во всех случаях локализация эктопического очага была той же самой, что при первичной РЧА говорит, что они связаны не с хирургической техникой или возникновением новых аритмогенных фокусов, а именно с прогрессированием патологического процесса в миокарде той же самой зоны, где имел место первичный процесс. Этот факт позволяет поставить под сомнение корректность выделения так называемых идиопатических ЖА. Таким образом накопившиеся к настоящему времени клинические и экспериментальные данные ставят под сомнение корректность выделения так называемых идиопатических ЖА. Несмотря на высокую первичную эффективность РЧА требуется длительное наблюдение за пациентами. РЧА более эффективна для устранения желудочковой тахикардии, чем экстрасистолии. Прогноз РЧА ухудшают локализация эктопического очага в тра-

бекулярных отделах желудочков и малый объем повреждения, предпринятого при первичной процедуре, улучшают - использование навигации, деструктора с контролируемой глубиной повреждения и орошаемого режима аблации.

LONG-TERM OUTCOMES OF RADIOFREQUENCY ABLATION OF VENTRICULAR ECTOPIC FOCI IN PATIENTS WITHOUT STRUCTURAL HEART DISEASE

S.E. Mamchur, A.I. Oferkin, A.I. Petsh, M.V. Melikhova, R.V. Vasilyev,

O.M. Chistyukhin, E.A. Khomenko, M.Yu. Kurilin

To assess long-term outcomes of the radiofrequency ablation of ventricular ectopic foci in patients without structural heart disease, 115 patients aged 38 ± 14 years (12-69 years) after radiofrequency ablation performed in 1998 through 2009 were examined. The number of ectopic contractions recorded in the course of the 24 hour Holter monitoring was 11306 ± 7878 ; ventricular tachycardia was documented in 17 subjects. In 89 patients (77%), clinical symptoms such as syncope, pre-syncope, shortness of breath or palpitations were observed; 26 patients (23%) were asymptomatic. The irrigated radiofrequency ablation technique was used in 65 patients (57%) treated starting early 2005. The navigational system was used in 44 patients (38%) treated starting 2006.

The ectopic foci were located in the outflow tract of the right (RV) and left ventricles (LV) in 58 subjects (50%) and 29 subjects (25%), respectively; in the inflow areas of the RV and LV in 9 patients (8%) and 4 patients (3%), respectively, and trabecular parts of the RV and LV in 8 patients (7%) and 7 patients (6%), respectively. The maximal duration of the follow-up period was 7.5 years. The overall primary effectiveness of radiofrequency ablation was 71.3%, with no lethal outcomes. In one case (0.9%), hemotamponade occurred due to perforation of the anterior wall of the right ventricle, which was eliminated by the heart wound suture. Radiofrequency re-ablations were effective in 24 patients (20.9% of the total number of patients and 72.5% of the arrhythmia recurrences). In 89% of cases, recurrences occurred in the case of the ventricular ectopic foci location in the trabecular parts and, in 11% of cases, in the right ventricle outflow tract ($p=0.0016$).

The authors consider the lack of effectiveness of radiofrequency ablation in the case of ectopic foci of the above location to be explained by difficulties in positioning the ablative electrodes in these areas. The development of all recurrences in the late follow-up period, with the same location that in the case of primary radiofrequency ablation of the ectopic focus, gives evidence that the recurrence is not related to the operative technique or development of new arrhythmogenic foci but is due to progression of the myocardial disease in the area of primary morbid affection. This fact permits one to call in question the correctness of identification of so called "idiopathic ventricular arrhythmias". Thus, the clinical and experimental data available call in question the correctness of identification of so called "idiopathic ventricular arrhythmias". Notwithstanding the high primary effectiveness of radiofrequency ablation, the long-term follow-up of patients is needed. Radiofrequency ablation seems to be more effective for eliminating ventricular tachycardia rather than premature contractions. The radiofrequency ablation outcomes can be deteriorated in the case of location of an ectopic focus in trabecular parts of the ventricles and a smaller injury area in the course of the primary procedure and is improved by using the navigation technique, dеструктор with the controlled depth of injury, and irrigated ablative technique.