

НЕКОРОНАРОГЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МИОКАРДА

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.12-008.313.3-036.8

DOI: 10.15275/kreatkard.2016.01.05

Новые неинвазивные маркеры и результаты интервенционного лечения некоронарогенных желудочковых аритмий

Р.А. Шомахов, Л.А. Бокерия, Е.З. Голухова, В.Н. Макаренко, О.И. Громова, С.А. Александрова

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

Шомахов Руслан Анатольевич, кардиолог, e-mail: r.shomachov@gmail.com;

Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, директор ФГБУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России;

Голухова Елена Зеликовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, заведующий отделением;

Макаренко Владимир Николаевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;

Громова Ольга Игоревна, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог;

Александрова Светлана Александровна, канд. мед. наук, рентгенолог

Цель. Изучение роли фиброза миокарда левого желудочка (ЛЖ) как маркера аритмических событий и результатов интервенционного лечения некоронарогенных желудочковых аритмий.

Материал и методы. В исследование включены 99 пациентов с неишемическими желудочковыми аритмиями. Средний возраст пациентов составил $37,5 \pm 15,3$ года (53% – мужчины). Протокол обследования включал сбор анамнеза, физикальное обследование, электрокардиографию, эхокардиографию, холтеровское мониторирование, тредмил-тест, магнитно-резонансную томографию (МРТ) сердца с подсчетом процента фиброза миокарда ЛЖ, инвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ), мультиспиральную компьютерную томографию коронарных артерий/коронарографию (по показаниям). Магнитно-резонансная томография сердца выполнена в 87,9% случаев ($n=87$), МРТ с контрастированием – в 81,8% ($n=81$). Хирургическое лечение выполнено у 92,9% ($n=92$) больных, в том числе радиочастотная абляция (РЧА) – в 80,8% случаев ($n=80$), имплантация кардиовертера-дефибриллятора (КВД) – в 12,1% ($n=12$).

Результаты. У пациентов с фиброзом миокарда ЛЖ 4% и более, определяемым по данным МРТ с контрастированием, достоверно выше вероятность синкопальных состояний (отношение шансов (ОШ) 8,8) и устойчивой желудочковой тахикардии (ЖТ) (ОШ 19,2). Также достоверно выше риск индукции устойчивой ЖТ при ЭФИ (ОШ 19,7), имплантации КВД (ОШ 14,0) и последующей электротерапии. Линейные и объемные показатели ЛЖ и правого желудочка (ПЖ) достоверно выше у пациентов с фиброзом миокарда ЛЖ 4% и более. Эффективность изолированной РЧА в исследованной группе пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями (ЖА) за 3 мес наблюдения составляет 58,8%, наибольшая эффективность при локализации очага аритмии в выводном отделе правого желудочка (ВОПЖ) – 71,2%. Суммарная эффективность комбинированного лечения (РЧА + антиаритмическая терапия) составляет 80,9%. Фактором, ассоциированным с эффективностью РЧА некоронарогенных ЖА, является нахождение очага аритмии в ПЖ (ОШ 5,4), в частности в области ВОПЖ (ОШ 4,5). Возраст, процент фиброза миокарда ЛЖ и конечный диастолический объем ЛЖ у пациентов с эффективной РЧА достоверно ниже.

Выводы. Объем рубцовой зоны миокарда ЛЖ, определяемый по данным МРТ с контрастированием, является ценным неинвазивным маркером основных неблагоприятных событий у пациентов с неишемическими желудочковыми аритмиями. Радиочастотная абляция является эффективным методом лечения ЖА, особенно при нахождении очага в ВОПЖ. При недостаточном эффекте РЧА может быть дополнена антиаритмической терапией.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография; позднее накопление гадолиния; желудочковые аритмии; внезапная сердечная смерть.

New non-invasive markers and results of interventional treatment of nonischemic ventricular arrhythmias

R.A. Shomakhov, L.A. Bockeria, E.Z. Golukhova, V.N. Makarenko, O.I. Gromova, S.A. Aleksandrova

A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation; Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Shomakhov Ruslan Anatol'yevich, Cardiologist, e-mail: r.shomachov@gmail.com;
Bockeria Leo Antonovich, Academician of Russian Academy of Sciences and Russian Academy of Medical Sciences, Director of A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation;

Golukhova Elena Zelikovna, MD, DM, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Chief of Department;

Makarenko Vladimir Nikolaevich, Chief of Department, MD, DM, Professor;

Gromova Ol'ga Igorevna, MD, PhD, Research Associate, Cardiologist;

Aleksandrova Svetlana Aleksandrovna, MD, PhD, Radiologist

Objective. The aim of our study was analyze the role of myocardial fibrosis as a marker of arrhythmic events and the results of interventional treatment of nonischemic ventricular arrhythmias.

Material and methods. In our study we included 99 patients with nonischemic ventricular arrhythmias. The mean age of patients was $37,5 \pm 15,3$ years (53% men). The survey protocol included medical history, physical examination, electrocardiography (ECG), echocardiography, Holter monitoring, treadmill test, cardiac magnetic resonance imaging (MRI) with quantification of left ventricle (LV) myocardial fibrosis, invasive electrophysiologic study, in some cases computed tomography (CT) or coronary angiography. Cardiac MRI performed in 87.9% of cases ($n=87$), contrast enhanced MRI in 81.8% ($n=81$). Surgical treatment was performed in 92.9% of patients ($n=92$): radiofrequency ablation (RFA) in 80.8% ($n=80$) and implantation of implantable cardioverter defibrillator (ICD) in 12.1% ($n=12$).

Results. In patients with LV myocardial fibrosis $\geq 4\%$ significantly higher chance of syncope (OR 8.8) and sustained ventricular tachycardia (VT) (odds ratio (OR) 19.2); it is also significantly higher risk of induction of sustained VT at electrophysiological (EP) study (OR 19.7), implantation of the ICD (OR 14.0) and shocks. Linear and volume parameters of LV and RV (right ventricle) were significantly higher in patients with LV myocardial fibrosis $\geq 4\%$. The efficiency of RFA was 58.8%, the highest efficiency revealed in patients with right ventricular outflow tract (RVOT) arrhythmias (71.2%). The 3-months follow up showed 80.9% efficiency of the combined treatment (RFA + antiarrhythmic therapy).

Conclusion. The scar size of LV myocardium, measured by cardiac MRI with late gadolinium enhancement (LGE), is perspective noninvasive marker of major arrhythmic events in patients with nonischemic ventricular arrhythmias. RFA is an effective method of treatment of ventricular arrhythmias, particularly in patients with RVOT arrhythmias.

Key words: magnetic resonance imaging; late gadolinium enhancement; ventricular arrhythmias; sudden cardiac death.

Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, несмотря на достижения современной кардиологии и кардиохирургии, по-прежнему остается на высоком уровне. В структуре кардиоваскулярной летальности в качестве особой медицинской проблемы следует выделить внезапную сердечную смерть (ВСС). Под ВСС понимают ненасильственную (естественную) смерть, обусловленную кардиальными причинами, которая наступила в течение 1 ч от развития соответствующих симптомов; при этом сведения о предшествовавшем заболевании сердца могут как присутствовать, так и от-

сутствовать, однако время и характер развития фатальных событий являются неожиданными [1]. По данным Американской ассоциации сердца и Американского колледжа кардиологов, в США ежегодно происходит 200 000–450 000 случаев ВСС. В Российской Федерации данный показатель составляет 200–250 тыс. в год [2]. Желудочковые нарушения ритма (ЖНР) сердца представляют традиционный интерес врачей по причине их вклада в структуру летальности от внезапной сердечной смерти [3]. По данным ряда авторов, в 70–80% случаев механизмом ВСС являются

желудочковая тахикардия (ЖТ) и первичная фибрилляция желудочков (ФЖ), а в 20% случаев – брадиаритмии [2, 4–6]. Среди этиологических факторов на долю ишемической болезни сердца (ИБС) приходится 75–80% случаев развития ВСС. Остальные случаи ВСС обусловлены некоронарогенными заболеваниями миокарда. К ним относят различные кардиомиопатии, воспалительные заболевания миокарда, ионные каналопатии, врожденные и приобретенные пороки, амилоидоз и саркоидоз сердца [7, 8]. Некоронарогенные желудочковые аритмии (ЖА) составляют около 10–30% от всех ЖНР сердца и вносят существенный вклад в структуру летальности пациентов молодого возраста, составляющих социально активный слой населения. Желудочковые нарушения ритма у этой категории больных нередко носят злокачественный характер. Большею частью эти пациенты не имеют существенных отклонений, которые могут быть выявлены при диспансерных осмотрах, и включение их в группу активного диагностического поиска становится возможным только после манифестации аритмического синдрома [9–11].

До последнего времени четко не определены критерии стратификации риска и первичной профилактики ВСС у больных с неишемическими ЖА без манифестирующей сердечной патологии. Систолическая функция левого желудочка у пациентов с некоронарогенными ЖНР в большинстве случаев не нарушена, что не позволяет использовать этот параметр в качестве критерия для отбора на имплантацию кардиовертеров-дефибрилляторов (КВД). Новые методы лучевой диагностики, такие как магнитно-резонансная томография сердца с контрастным усилением, по данным исследований последних лет, дают ценную информацию для прогнозирования аритмических событий [12–15]. Отдельный интерес представляют результаты интервенционного лечения идиопатических ЖА.

Материал и методы

Клиническая характеристика больных

В исследование были включены 99 пациентов без манифестирующей сердечной патологии, с ЖНР высоких градаций, проходивших обследование и лечение в отделении неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева в период с 2007 по 2015 г. Средний возраст пациентов составил $37,5 \pm 15,3$ года (13–71 год), из них 53 (53,5%) – мужчины. Клиническая характеристика больных представлена в таблице 1. Синкопальные состояния зарегистрированы у 24% пациентов. Спонтанная ЖТ задокументирована почти в половине случаев (49,5%), в том числе устойчивая ЖТ – в 15,2%, неустойчивая – в 34,3% случаев.

Критерии включения в исследование: пациенты, имеющие идиопатические ЖНР высоких градаций по модифицированной шкале М. Ryan, частую желудочковую экстрасистолию (ЖЭС) – более 10 000 в сутки, пароксизмы устойчивой и неустойчивой ЖТ.

Критерии исключения: острый инфаркт миокарда, постинфарктный кардиосклероз, нестабильная стенокардия, наличие гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) или инвазивной ангиографии, положительная проба с физической нагрузкой при про-

Таблица 1
Клиническая характеристика пациентов

| Параметр | Среднее значение | n (%) |
|-------------------|-----------------------|-----------|
| Возраст, лет | $37,5 \pm 15,3$ | – |
| Пол, мужчины | – | 53 (53,5) |
| Синкопе | – | 24 (24,2) |
| Спонтанная ЖТ | – | 49 (49,5) |
| Устойчивая ЖТ | – | 15 (15,2) |
| Неустойчивая ЖТ | – | 34 (34,3) |
| Число ЖЭС в сутки | $19\ 483 \pm 11\ 969$ | – |

Примечание. ЖЭС – желудочковая экстрасистолия.

ведении тредмил-теста, дилатационная кардиомиопатия (ДКМП), гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП).

При обследовании пациентов применялся комплексный подход, включающий сбор анамнеза, физикальное обследование, регистрацию стандартной электрокардиограммы (ЭКГ), холтеровское мониторирование (ХМ), трансторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ), магнитно-резонансную томографию с контрастным усилением (МРТ с КУ), инвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ) с программированной стимуляцией желудочков с целью индукции ЖА, селективную коронарографию/МСКТ коронарных артерий у пациентов старше 35 лет. В результате использования данного алгоритма значимые органические заболевания сердца были выявлены у 69 (69,7%) из 99 пациентов. Нозологическая характеристика пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями представлена в таблице 2.

Методы обследования

Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру проводили всем пациентам при поступлении в стационар, на 2–3-и сутки

после хирургического лечения нарушений ритма или имплантации КВД, а также через 3 мес после выписки больных из стационара. Регистрацию ЭКГ проводили путем наложения 7 электродов с целью получения трех ортогональных отведений. Для проведения мониторирования использовали 3-канальные рекордеры системы «Эксперт» (Россия). Анализ суточной записи включал оценку водителя сердечного ритма; минимальную, среднюю и максимальную частоту сердечных сокращений (ЧСС); количество и характер наджелудочковой и желудочковых аритмий; анализ интервала QT, а также оценку нарушений проводимости. При суточном мониторировании ЭКГ оценивали градацию ЖА, число ЖЭС в сутки, наличие пароксизмов неустойчивой и устойчивой ЖТ. Неустойчивая ЖТ определялась согласно действующим руководствам и клиническим рекомендациям как желудочковый ритм из трех и более комплексов с частотой более 100 в минуту, продолжительностью менее 30 с; устойчивая ЖТ – продолжительностью более 30 с.

Эхокардиографию проводили всем пациентам с использованием ультразвуковой системы «Philips IE 33» («Philips Medical System», Голландия) с применением трансторакального датчика S5-1. Исследование выполняли по стандартному протоколу с анализом изображений, полученных по длинной и короткой осям из парастернального доступа, двух-, четырех- и пятикамерной позиций из верхушечного доступа. Диаметр выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ) измеряли из парастернальной позиции по длинной и короткой осям. При анализе функции правого желудочка (ПЖ) обращали внимание на характер локального и глобального движения стенки ПЖ (гипокинез, акинез, дискинез). При подозрении на наличие кардиомиопатии – некомпактный миокард левого желудочка (НМЛЖ) – диагноз выставляли при соответствии эхокардиографическим критериям, предложенным R. Jenni et al. [16].

Таблица 2

Нозологическая характеристика пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями

| Нозология | Число пациентов, n (%) |
|---|------------------------|
| Постмиокардитический кардиосклероз | 52 (52,6) |
| Аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка | 7 (7,1) |
| Некомпактный миокард левого желудочка | 4 (4,0) |
| Фасцикулярная ЖТ | 2 (2,0) |
| Синдром Бругада | 1 (1,0) |
| Миксоматоз митрального клапана | 1 (1,0) |
| Двухстворчатый аортальный клапан | 1 (1,0) |
| Коронарно-сердечная фистула | 1 (1,0) |
| Идиопатические аритмии | 30 (30,3) |

Двойная верификация диагноза осуществлялась с использованием МРТ.

Магнитно-резонансную томографию сердца проводили с использованием томографа «MAGNETOM Avanto» 1,5 Тл («Siemens», Германия). Методику контрастного усиления применяли с целью выявления воспалительных/поствоспалительных изменений (отек, фиброз миокарда). Анализ изображений проводили в раннюю (сразу после введения контрастного препарата) и позднюю фазы контрастирования (через 15 мин). В качестве контрастного вещества использовали препараты на основе хелатных солей гадолиния – «Дотарем» («Guerbet», Франция), «Гадовист» («Bayer», Германия), «Омнискан» («Amersham Health», Ирландия) и «Магневист» («Bayer», Германия) из расчета 0,15–0,2 ммоль/кг. Анализ полученных изображений осуществляли после выполнения исследований при помощи специального прикладного пакета программ «ARGUS» и «Q-MASS». Определяли размеры предсердий, проводили анализ линейных и объемных (в том числе индексированных) параметров левого и правого желудочков: конечный систолический размер (КСР), конечный диастолический размер (КДР), конечный систолический объем (КСО), конечный диастолический объем (КДО), фракция выброса (ФВ). Также производили расчет массы миокарда ЛЖ, измерение толщины стенок ЛЖ в диастолу, при наличии некомпактного миокарда – расчет соотношения некомпактный/компактный миокард. Особое внимание уделяли оценке функции ПЖ, кинетике его стенок (наличие участков дискинезии, аневризм ПЖ). Оценивали размеры выводных отделов ПЖ и ЛЖ. В раннюю и позднюю фазы контрастирования оценивали характер накопления препарата (субэпикардially, интрамиокардially, субэндокардially) и зоны накопления контрастного агента. При наличии накопления препарата в ЛЖ определяли процент фиброза от общей массы миокарда ЛЖ. При соответствии данных МРТ

критериям международной рабочей группы по сердечному магнитному резонансу («Lake Louise criteria») и наличию других клиничко-инструментальных данных составляли диагноз «постмиокардитический кардиосклероз». Средние объемные и линейные показатели размеров камер сердца, масса миокарда и ФВ ЛЖ, измеренные при помощи МРТ сердца, представлены в таблице 3.

Интраоперационное ЭФИ, картирование и радиочастотную абляцию ЖА проводили в условиях рентгенооперационной с использованием установки «Cardiolab XT Recording System» («General Electric Medical Systems», США), рентгенодиагностического комплекса «Innova 3100» («General Electric Medical Systems», США), системы наружной электрокардиостимуляции «Micropace EPS320» («Micropace EP Inc.», США) и системы нефлюороскопической навигации «SJM Ensite Velocity» («St. Jude Medical», США). Катетеризацию сердца выполняли под местной анестезией путем пункции бедренных сосудов (венозный и, при необходимости, артериальный доступы) по методике Сельдингера. Установку диагностического

Таблица 3

Параметры МРТ общей популяции больных с некоронарогенными желудочковыми аритмиями

| Параметр | Среднее значение |
|----------------------|------------------|
| КСР ЛЖ, см | 3,2±0,7 |
| КДР ЛЖ, см | 5,0±0,6 |
| КСО ЛЖ, мл | 55,1±21,8 |
| КДО ЛЖ, мл | 135,1±32,8 |
| УО ЛЖ, мл | 80,3±19,5 |
| ФВ ЛЖ, % | 60,0±9,0 |
| Масса миокарда ЛЖ, г | 110,5±29,3 |
| КСР ПЖ, см | 2,6±0,6 |
| КДР ПЖ, см | 3,8±0,6 |
| КСО ПЖ, мл | 63,4±29,9 |
| КДО ПЖ, мл | 125,1±41,0 |
| ФВ ПЖ, % | 50,1±10,3 |

Примечание. КСР – конечный систолический размер; КДР – конечный диастолический размер; КСО – конечный систолический объем; КДО – конечный диастолический объем; ЛЖ – левый желудочек; ПЖ – правый желудочек; УО – ударный объем; ФВ – фракция выброса.

электрода в коронарный синус производили через левую подключичную вену. Внутрисердечное ЭФИ осуществляли по стандартному протоколу с использованием трех эндокардиальных электродов, устанавливаемых в коронарный синус, верхушку ПЖ и ВОПЖ. Перед и после процедуры РЧА с целью индукции ЖТ осуществляли программированную стимуляцию желудочков с нанесением 1–3 экстрастимулов. При индукции ЖТ определялись ее локализация, морфология, длительность цикла и механизм. Устойчивой считалась ЖТ, длящаяся более 30 с, либо ЖТ с нестабильной гемодинамикой, требующая немедленной дефибрилляции. При невозможности индукции аритмии при помощи программированной стимуляции использовалась учащающая стимуляция на фоне внутривенного введения мезатона. Для определения локализации аритмогенного очага использовалась техника активационного и стимуляционного картирования. Активационное картирование проводили путем оценки электрограммы ЖЭС (ЖТ) и нахождения точки ее максимального временного опережения перед комплексом *QRS* поверхностной ЭКГ. В наиболее «ранних точках» выполняли стимуляционное картирование с оценкой идентичности стимулированных и спонтанных комплексов 12-канальной ЭКГ. Нахождение «ранней точки» и положительные критерии стимуляционного картирования служили основанием для проведения радиочастотной абляции (РЧА) в данной зоне. В области синусов Вальсальвы РЧА выполняли при локализации аритмогенного очага на расстоянии не менее 10 мм от устьев коронарных артерий. Проводили РЧА при следующих параметрах: мощность – 30–40 Вт, температура – 52–56 °С, длительность одномоментного воздействия – 40–60 с. Критериями успешной абляции служили интраоперационное устранение эктопической желудочковой активности и невозможность индукции ЖА при проведении программированной и учащающей стимуляции, в том числе с применением мезатоновой пробы.

С целью оценки эффективности лечения всем пациентам при поступлении в стационар на 2–3-и сутки после РЧА или имплантации КВД, а также через 3 мес после выписки проводили суточное мониторирование ЭКГ. Критерии эффективного лечения были определены как элиминация эктопической желудочковой активности более чем на 90% от исходных показателей с отсутствием групповых ЖЭС и пароксизмов ЖТ при ХМ. Пациенты, которым была выполнена РЧА ЖА ($n=80$), наблюдались в течение 3 мес после операции. Средние сроки наблюдения пациентов с имплантированными КВД составили $34,4 \pm 19,8$ мес (14–82 мес).

Статистическая обработка

Все данные, полученные в ходе исследования и анализа 99 историй болезней, были внесены в базу данных Microsoft Excel. Статистическая обработка результатов проводилась в пакете программ «IBM SPSS Statistics 19.0». При проведении сравнительного анализа исследуемые переменные предварительно оценивали на нормальность распределения. Для переменных с нормальным распределением использовали *t*-критерий Стьюдента, в остальных случаях достоверность различий оценивали при помощи критерия Манна-Уитни. Для определения различий долей признаков номинальных переменных применяли таблицы сопряженности, достоверность различий оценивали с использованием критерия Стьюдента и критерия χ^2 . Статистически значимыми (достоверными) считались различия при уровне $p < 0,05$ (95% доверительный интервал (ДИ)).

Оценка зон позднего накопления гадолиния по данным МРТ как маркера аритмических событий у пациентов с некоронарогенными ЖА

Учитывая высокую диагностическую ценность метода МРТ с КУ и данные литературы, нами были проанализированы возможности оценки позднего накопления

гадолиния как маркера аритмических событий. Магнитно-резонансная томография сердца выполнена в 87,9% ($n=87$) случаев, МРТ с КУ – в 81,8% ($n=81$).

Наличие зон позднего накопления гадолиния по данным МРТ было выявлено в 79,3% ($n=69$) случаев. У 71% ($n=49$) пациентов выявлено комбинированное накопление гадолиниевого контраста в ПЖ и ЛЖ. Во всех случаях отмечались субэпикардальное или интрамиокардиальное накопление контрастного препарата (КП) либо их сочетание.

Нами был проведен статистический анализ частоты аритмических событий в зависимости от объема рубцовой зоны ЛЖ (процент от общей массы миокарда ЛЖ). Учитывая данные литературы и результаты проведенного нами логистического регрессионного и ROC-анализа, мы разделили пациентов на две группы: с фиброзом ЛЖ более 4% включительно и менее 4% [15]. При этом были получены наиболее значимые различия в частоте жизнеугрожающих аритмий. Общая характеристика двух групп представлена в таблице 4.

У пациентов со значимым объемом рубцового поражения ЛЖ (4% и более) линейные размеры и объемные показатели ЛЖ и ПЖ были достоверно выше, а ФВ ЛЖ закономерно ниже, хотя и находилась в пределах нормальных значений. При этом суточное число ЖА у пациентов с фиброзом ЛЖ 4% и более было ниже, а масса миокарда ЛЖ в двух группах больных достоверно не различалась.

При сравнительном анализе частоты аритмических событий в двух группах были получены данные, представленные в таблице 5.

Пациенты с фиброзом миокарда ЛЖ 4% и более достоверно чаще имели синкопальные состояния в анамнезе (отношение шансов (ОШ) 8,8; $p=0,0017$), документированную спонтанную ЖТ (ОШ 4,1; $p=0,017$), в частности устойчивую ЖТ (ОШ 19,2; $p=0,0002$). Кроме того, у этих пациентов чаще индуцировалась ЖТ при эндокардиальном ЭФИ (ОШ 8,3; $p=0,005$), в том числе устойчивая (ОШ 19,7; $p=0,012$) и полиморфная ЖТ (ОШ 17,7; $p=0,004$). Также больным с объемом рубца 4% и более зна-

Таблица 4

Сравнительная характеристика пациентов с фиброзом ЛЖ более 4% и менее 4% (указаны средние значения и стандартные отклонения, в отдельных случаях – медиана (Me))

| Параметр | LGE ЛЖ \geq 4% | LGE ЛЖ < 4% | p |
|----------------------|---------------------|-------------------------|---------|
| Число пациентов, n | 13 | 65 | – |
| Возраст, лет | 43,4 \pm 16,8 | 37,4 \pm 14,9 | 0,2 |
| ЖЭС/сут, Me | 1 551 [391; 25 558] | 22 266 [13 860; 29 132] | 0,0008* |
| КСР ЛЖ, см | 3,5 \pm 1,1 | 3,1 \pm 0,6 | 0,081 |
| КДР ЛЖ, см | 5,4 \pm 0,8 | 4,8 \pm 0,5 | 0,0027* |
| КСО ЛЖ, мл | 76,6 \pm 28,4 | 51,5 \pm 18,7 | 0,0001* |
| КДО ЛЖ, мл | 169,2 \pm 38,2 | 129,9 \pm 28,3 | 0,0001* |
| УО ЛЖ, мл | 93,6 \pm 24,1 | 78,7 \pm 17,7 | 0,011* |
| ФВ ЛЖ, % | 55,6 \pm 9,4 | 61,2 \pm 8,8 | 0,044* |
| Масса миокарда ЛЖ, г | 122,2 \pm 26,6 | 108,4 \pm 30,1 | 0,15 |
| КСР ПЖ, см | 2,9 \pm 0,8 | 2,5 \pm 0,6 | 0,047* |
| КДР ПЖ, см | 4,1 \pm 0,6 | 3,8 \pm 0,6 | 0,042* |
| КСО ПЖ, мл | 90,3 \pm 52,8 | 57,5 \pm 20,0 | 0,0005* |
| КДО ПЖ, мл | 165,3 \pm 61,2 | 117,4 \pm 31,7 | 0,0002* |
| ФВ ПЖ, % | 46,8 \pm 13,7 | 51,4 \pm 8,9 | 0,14 |

* Различия достоверны.

Примечание. LGE (late gadolinium enhancement) – позднее накопление гадолиния.

Таблица 5

Сравнительный анализ различий долей признаков между пациентами с фиброзом ЛЖ более 4% и менее 4%

| Параметр | LGE ЛЖ \geq 4% | | LGE ЛЖ < 4% | | <i>p</i> | ОШ | 95% ДИ |
|---------------------------------|------------------|------|-------------|------|----------|-------|------------|
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | | | |
| Число пациентов | 13 | 100 | 65 | 100 | – | – | – |
| Органическое заболевание сердца | 13 | 100 | 46 | 70,8 | 0,025* | 1,4** | 1,21–1,65 |
| Синкопе в анамнезе | 8 | 61,5 | 10 | 15,4 | 0,0017* | 8,8 | 2,39–32,5 |
| Спонтанная ЖТ | 10 | 76,9 | 29 | 44,6 | 0,017* | 4,1 | 1,04–16,4 |
| Спонтанная неустойчивая ЖТ | 2 | 15,4 | 24 | 36,9 | 0,07 | 0,3 | 0,06–1,5 |
| Спонтанная устойчивая ЖТ | 8 | 61,5 | 5 | 7,7 | 0,0002* | 19,2 | 4,54–81,2 |
| Индукция ЖТ при ЭФИ | 7 | 53,8 | 8 | 12,3 | 0,005* | 8,3 | 2,23–31,1 |
| Индукция неустойчивой ЖТ | 2 | 15,4 | 6 | 9,2 | 0,56 | 1,8 | 0,32–10,0 |
| Индукция устойчивой ЖТ | 5 | 38,5 | 2 | 3,1 | 0,012* | 19,7 | 3,26–118,8 |
| Индукция полиморфной ЖТ | 6 | 46,2 | 3 | 4,6 | 0,004* | 17,7 | 3,61–86,9 |
| Индукция ФЖ | 1 | 7,7 | 2 | 3,1 | 0,55 | 2,6 | 0,22–31,3 |
| РЧА | 8 | 61,5 | 53 | 81,5 | 0,17 | 0,4 | 0,10–1,3 |
| Имплантация КВД | 7 | 53,8 | 5 | 7,7 | 0,0017* | 14,0 | 3,38–58,0 |
| Разряды КВД | 7 | 53,8 | 0,0 | 53,8 | 0,0006* | – | – |

* Различия достоверны.

** Относительный риск.

Примечание. ДИ – доверительный интервал; ОШ – отношение шансов; LGE (late gadolinium enhancement) – позднее накопление гадолиния.

чительно чаще имплантировали КВД (ОШ 14,0; $p=0,0017$), при этом срабатывания антиаритмических устройств отмечены более чем у половины этих пациентов (53,8%), в то время как ни один пациент с фиброзом миокарда ЛЖ менее 4% не перенес разряда КВД ($p=0,0006$). Больные с фиброзом миокарда ЛЖ 4% и более достоверно чаще имели органическое заболевание сердца (относительный риск 1,4; $p=0,025$). Таким образом, объем рубцовой зоны миокарда ЛЖ явился ценным неинвазивным маркером основных аритмических событий в исследованной группе пациентов.

Предикторы имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов у пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями

Пациенты, имеющие показания для имплантации КВД, относятся к самой высокой группе риска жизнеугрожающих аритмий, что закономерно требует изучения всех возможных факторов, ассоциированных с постановкой антитахикардических

устройств. По результатам проведенных исследований и на основании данных анамнеза, в соответствии с действующими международными рекомендациями, 12 (12,1%) пациентам из 99 был установлен КВД (в 10 случаях – в качестве вторичной профилактики ВСС, в 2 – в качестве первичной профилактики ВСС ввиду индукции ФЖ при ЭФИ). Сравнительная характеристика пациентов с КВД и без КВД представлена в таблице 6.

У пациентов с имплантированными устройствами линейные размеры и объемные показатели ЛЖ и ПЖ были достоверно выше, а ФВ достоверно не различалась. Процент фиброзированного миокарда ЛЖ, определяемый по данным МРТ с контрастированием, оказался значительно выше у больных с КВД (5,0% против 1,0, $p=0,0001$). Масса миокарда ЛЖ также была выше в группе пациентов с антиаритмическими устройствами, уровень различий между группами стремился к достоверному ($p=0,067$). Исходное суточное число ЖЭС у больных с КВД было достоверно

**Сравнительная характеристика пациентов с КВД и без КВД
(указаны средние значения и стандартные отклонения,
в отдельных случаях – медиана (Ме))**

| Параметр | С КВД | Без КВД | <i>p</i> |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
| Число пациентов, <i>n</i> | 12 | 87 | – |
| Возраст, лет | 43,6±14,6 | 36,6±15,3 | 0,14 |
| % фиброза миокарда ЛЖ, Ме | 5,0 [2,5; 7] | 1,0 [0; 2] | 0,0001* |
| ЖЭС/сут, Ме | 1 997 [419,5; 20 536] | 21 308 [13 622; 28 428] | 0,0019* |
| КСР ЛЖ, см | 3,6±1,1 | 3,2±0,6 | 0,05* |
| КДР ЛЖ, см | 5,3±0,8 | 4,9±0,5 | 0,06 |
| КСО ЛЖ, мл | 78,3±31,6 | 51,9±18,2 | 0,0001* |
| КДО ЛЖ, мл | 172,1±37,0 | 130,0±28,9 | 0,0001* |
| УО ЛЖ, мл | 94,6±24,8 | 78,3±17,9 | 0,0006* |
| ФВ ЛЖ, % | 56,0±12,2 | 60,6±8,5 | 0,099 |
| Масса миокарда ЛЖ, г | 126,2±23,7 | 108,0±29,4 | 0,067 |
| КСР ПЖ, см | 3,1±0,8 | 2,5±0,6 | 0,004* |
| КДР ПЖ, см | 4,2±0,7 | 3,7±0,6 | 0,026* |
| КСО ПЖ, мл | 95,9±57,2 | 58,4±19,3 | 0,0001* |
| КДО ПЖ, мл | 176,7±58,4 | 117,1±31,2 | 0,0001* |
| ФВ ПЖ, % | 48,3±14,7 | 50,3±9,6 | 0,57 |

* Различия достоверны.

ниже (1997 против 21 308; $p=0,0019$), однако ЖА проявлялись у этих пациентов в виде пароксизмов ЖТ.

При сравнительном анализе различий долей исследуемых признаков в двух группах были получены данные, представленные в таблице 7.

Наличие фиброза миокарда ЛЖ 4% и более было ассоциировано с жизнеугрожающими ЖА, требующими имплантации КВД (ОШ 14,0; $p=0,0012$). Необходимость постановки антиаритмических устройств чаще возникала у больных с диагнозами НМЛЖ (ОШ 8,5; $p=0,018$) и аритмогенная дисплазия ПЖ (АДПЖ) (ОШ 6,9; $p=0,0097$). Локализация аритмогенных очагов в следующих зонах была ассоциирована с имплантацией КВД: приточный отдел ЛЖ (ПОЛЖ) (ОШ 10,4; $p=0,04$), выводной отдел ЛЖ (ВОЛЖ) ($p=0,062$) и верхушка ПЖ ($p=0,062$). В целом нахождение источника аритмии в ЛЖ было достоверно связано с более частой постановкой КВД (ОШ 6,2; $p=0,008$). Аритмии, исходящие из ПЖ, в частности из ВОПЖ, протекали более доброкачественно, реже требо-

валась имплантация антитахикардитических устройств (ОШ 0,14; $p=0,001$).

Результаты интервенционного лечения некоронарогенных ЖА

Оперативное лечение выполнено у 92,9% ($n=92$) больных; в том числе РЧА ЖА – в 80,8% ($n=80$) случаев, имплантация КВД – в 12,1% ($n=12$). Радиочастотная абляция очагов ЖА была выполнена 80 (80,8%) из 99 пациентов. Данные по топике аритмогенных очагов представлены в таблице 8.

Было выявлено, что эффективность изолированной РЧА в группе больных с правожелудочковыми аритмиями составила 67,2% (43 пациента из 64). Значимо ниже эффективность абляции была у пациентов при локализации очага в ЛЖ – 33,3% (4 пациента из 12). Радиочастотная абляция была неэффективна у всех больных с множественными очагами ($n=4$), располагающимися в обоих желудочках. Наибольшая эффективность (71,2%) отмечалась при локализации источника аритмии в ВОПЖ, у 37

пациентов из 52 аблация в данной анатомической области дала свободу от аритмий и приема лекарственных препаратов в изученные сроки наблюдения (3 мес). С целью

Таблица 7

Сравнительный анализ различий долей признаков между группами пациентов с КВД и без КВД

| Параметр | С КВД | | Без КВД | | p | ОШ | 95% ДИ |
|--|-------|------|---------|------|----------|------|------------|
| | n | % | n | % | | | |
| Число пациентов | 12 | 100 | 87 | 100 | – | – | – |
| Синкопе в анамнезе | 9 | 75,0 | 15 | 17,2 | 0,0001* | 14,4 | 2,39–32,5 |
| Спонтанная ЖТ | 12 | 100 | 37 | 42,5 | 0,0002** | – | – |
| Устойчивая ЖТ | 8 | 66,7 | 7 | 8,0 | 0,0001* | 22,9 | 5,48–95,3 |
| Фиброз миокарда ЛЖ ≥ 4% | 7 | 58,3 | 6 | 9,1 | 0,0012* | 14,0 | 3,38–58,0 |
| Индукция ЖТ при ЭФИ | 10 | 83,3 | 9 | 10,3 | 0,0001* | 43,3 | 8,18–229,7 |
| Индукция неустойчивой ЖТ | 5 | 41,7 | 5 | 5,7 | 0,015* | 11,7 | 2,72–50,5 |
| Индукция устойчивой ЖТ | 5 | 41,7 | 4 | 4,6 | 0,012* | 14,8 | 3,23–68,1 |
| Индукция полиморфной ЖТ | 9 | 75,0 | 0 | 0,0 | 0,0001* | – | – |
| Индукция ФЖ | 3 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,062 | – | – |
| НМЛЖ | 2 | 16,7 | 2 | 2,3 | 0,018** | 8,5 | 1,08–67,1 |
| АДПЖ | 3 | 25,0 | 4 | 4,6 | 0,0097** | 6,9 | 1,33–35,9 |
| Правожелудочковые аритмии (данные ЭФИ) | 6 | 50,0 | 73 | 83,9 | 0,026* | 0,2 | 0,05–0,68 |
| Левожелудочковые аритмии (данные ЭФИ) | 7 | 58,3 | 16 | 18,4 | 0,008* | 6,2 | 1,75–22,1 |
| Аритмия из ВОПЖ | 3 | 25,0 | 61 | 70,1 | 0,001* | 0,14 | 0,04–0,6 |
| Аритмия из верхушки ПЖ | 3 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,062 | – | – |
| Аритмия из ПОЛЖ | 4 | 33,3 | 4 | 4,6 | 0,04* | 10,4 | 2,17–49,6 |
| Аритмия из ВОЛЖ | 3 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,062 | – | – |

* Различия достоверны.

** Критерий χ^2 .

Примечание. АДПЖ – аритмогенная дисплазия правого желудочка; НМЛЖ – некомпактный миокард левого желудочка; ВОЛЖ – выводной отдел левого желудочка; ВОПЖ – выводной отдел правого желудочка; ПОЛЖ – приточный отдел левого желудочка.

Таблица 8

Локализация очагов эктопической желудочковой активности

| Локализация | Число пациентов, n (%) |
|---|------------------------|
| ВОПЖ | 60 (60,6) |
| ПОПЖ | 10 (10,1) |
| ПОЛЖ | 7 (7,1) |
| Левый синус Вальсальвы | 4 (4,0) |
| Верхушка ПЖ | 3 (3,0) |
| Задняя ветвь левой ножки пучка Гиса | 2 (2,0) |
| Передняя ветвь левой ножки пучка Гиса | 2 (2,0) |
| Митрально-аортальный контакт | 2 (2,0) |
| ВОЛЖ | 2 (2,0) |
| ВОЛЖ + левый синус Вальсальвы (n=1), ВОПЖ + некоронарный синус Вальсальвы (n=1), ВОПЖ + ПОЛЖ (n=1), ВОПЖ + ВОЛЖ (n=1), ПОПЖ + правая ножка пучка Гиса (n=1), передняя стенка ПЖ + правая ножка пучка Гиса (n=1) | 6 (6,1) |
| Локализация неизвестна | 1 (1,1) |

Примечание. ВОЛЖ – выводной отдел левого желудочка; ВОПЖ – выводной отдел правого желудочка; ПОЛЖ – приточный отдел левого желудочка; ПОПЖ – приточный отдел правого желудочка.

определения факторов, ассоциированных с хорошими результатами изолированной РЧА, был проведен сравнительный статистический анализ в двух группах пациентов. Данные представлены в таблице 9.

При выполнении анализа в группу неэффективной РЧА также были включены пациенты ($n=9$), которым был имплантирован КВД ввиду невозможности выполнения РЧА (быстрые некартируемые аритмии, индуцированные при ЭФИ и сопровождавшиеся нестабильной гемодинамикой).

Таким образом, в группе пациентов с эффективной изолированной РЧА средний возраст пациентов был достоверно ниже (32,5 года против 42,2; $p=0,003$), также были ниже процент фиброза миокарда (1,0% против 2,0; $p=0,043$) и средние значения КДО ЛЖ (126,7 мл против 140,9; $p=0,041$). Помимо этого, достоверно различались масса миокарда ЛЖ (100,7 г против 115,3; $p=0,043$), КДР ПЖ (3,7 см против 3,9; $p=0,045$) и суточное число ЖЭС (24 274 против 14 123; $p=0,002$).

При сравнительном анализе различий долей исследуемых признаков в двух груп-

пах было выявлено, что нахождение очага аритмии в ПЖ значимо увеличивало эффективность аблации и свободу от приема антиаритмических препаратов (ОШ 5,4; 95% ДИ 1,6–18,0; $p=0,0038$). Данная закономерность наиболее справедливо прослеживалась в отношении ЖА из ВОПЖ (ОШ 4,5; 95% ДИ 1,8–11,3; $p=0,0009$).

По результатам ХМ, выполненного через 3 мес после выписки больных, было определено, что в 8 случаях РЧА, дополненная антиаритмической терапией, была неэффективна, при этом 3 больным в последующем потребовалась имплантация КВД. Помимо этого, у 9 пациентов выполнить РЧА не представлялось возможным (быстрые некартируемые аритмии, индуцированные при ЭФИ и сопровождавшиеся нестабильной гемодинамикой), им также в последующем был имплантирован КВД. Таким образом, эффективность комбинированного лечения составила 80,9%.

Нами был проведен анализ причин неэффективного комбинированного лечения. Сравнительный статистический анализ двух групп представлен в таблице 10.

Таблица 9

Сравнительная характеристика пациентов с эффективной и неэффективной РЧА (указаны средние значения и стандартные отклонения, в отдельных случаях – медиана (Me))

| Параметр | Эффективная РЧА | Неэффективная РЧА | p |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|--------|
| Число пациентов, n | 47 | 42 | – |
| Возраст, лет | 32,5±15,3 | 42,2±14,5 | 0,003* |
| % фиброза миокарда ЛЖ, Me | 1,0 [0; 2] | 2,0 [0; 5] | 0,043* |
| ЖЭС/сут, Me | 24 274 [17 690; 31 243] | 14 123 [5 056; 26 375] | 0,002* |
| КСР ЛЖ, см | 3,3±0,6 | 3,2±0,8 | 0,55 |
| КДР ЛЖ, см | 4,9±0,5 | 5,0±0,7 | 0,47 |
| КСО ЛЖ, мл | 51,2±18,6 | 58,1±25,3 | 0,14 |
| КДО ЛЖ, мл | 126,7±28,9 | 140,9±35,4 | 0,041* |
| УО ЛЖ, мл | 76,1±17,9 | 83,0±20,3 | 0,09 |
| ФВ ЛЖ, % | 60,5±9,0 | 59,7±9,4 | 0,68 |
| Масса миокарда ЛЖ, г | 100,7±27,4 | 115,3±29,3 | 0,043* |
| КСР ПЖ, см | 2,5±0,6 | 2,7±0,7 | 0,25 |
| КДР ПЖ, см | 3,7±0,7 | 3,9±0,6 | 0,045* |
| КСО ПЖ, мл | 58,8±20,5 | 69,0±39,1 | 0,19 |
| КДО ПЖ, мл | 115,0±32,0 | 134,1±50,8 | 0,07 |
| ФВ ПЖ, % | 49,1±11,2 | 50,1±9,8 | 0,69 |

* Различия достоверны.

Таблица 10

Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от эффективности комбинированного лечения (указаны средние значения и стандартные отклонения, в отдельных случаях – медиана (Me))

| Параметр | Неэффективное лечение | Эффективное лечение | <i>p</i> |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----------|
| Число пациентов, <i>n</i> | 17 | 72 | – |
| Возраст, лет | 40,3±15,2 | 36,3±15,7 | 0,35 |
| % фиброза миокарда ЛЖ, Me | 3,0 [1; 5] | 1,0 [0; 2] | 0,0018* |
| ЖЭС/сут (исходно), Me | 10 441 [1 085; 20 143] | 22 604 [14 513; 29 341] | 0,0012* |
| КСР ЛЖ, см | 3,5±1,0 | 3,2±0,6 | 0,12 |
| КДР ЛЖ, см | 5,1±0,7 | 4,9±0,6 | 0,13 |
| КСО ЛЖ, мл | 68,4±31,3 | 51,2±18,2 | 0,0033* |
| КДО ЛЖ, мл | 157,5±28,9 | 127,8±28,5 | 0,0005* |
| УО ЛЖ, мл | 90,2±22,1 | 76,8±17,7 | 0,009* |
| ФВ ЛЖ, % | 58,4±11,3 | 60,5±8,6 | 0,39 |
| Масса миокарда ЛЖ, г | 116,0±28,1 | 105,8±29,3 | 0,25 |
| КСР ПЖ, см | 2,9±0,7 | 2,5±0,6 | 0,035* |
| КДР ПЖ, см | 4,1±0,6 | 3,7±0,6 | 0,023* |
| КСО ПЖ, мл | 83,7±52,1 | 58,3±20,1 | 0,006* |
| КДО ПЖ, мл | 158,0±60,4 | 115,2±32,0 | 0,0007* |
| ФВ ПЖ, % | 49,1±12,7 | 49,7±10,0 | 0,87 |

* Различия достоверны.

У пациентов с неэффективными результатами комбинированного лечения процент фиброзированного миокарда был значимо выше (3,0% против 1,0; $p=0,0018$), также достоверно выше были объемные параметры ЛЖ, линейные и объемные параметры ПЖ. Вместе с тем суточное количество ЖЭС было значимо меньше у пациентов с неудовлетворительными результатами лечения (10 441 против 22 604; $p=0,0012$).

При сравнительном анализе различий долей исследуемых признаков было получено, что факторами, ассоциированными с неэффективностью комбинированного лечения, являются наличие синкопе в анамнезе (ОШ 5,1; 95% ДИ 1,6–5,7; $p=0,008$), спонтанная устойчивая ЖТ (ОШ 12,4; 95% ДИ 3,5–43,9; $p=0,0006$). Значимо чаще у пациентов с неудовлетворительными результатами лечения определялись комбинированное праволевожелудочковое накопление КП при МРТ (ОШ 3,4; 95% ДИ 1,1–10,5; $p=0,023$), фиброз миокарда ЛЖ более 4% (ОШ 7,7; 95% ДИ 2,2–27,6; $p=0,009$), индуцировалась ЖТ при ЭФИ (ОШ 14,7; 95% ДИ 4,3–50,2; $p=0,0001$). На-

личие НМЛЖ (ОШ 9,5; 95% ДИ 0,8–111,3; $p=0,033$) и АДПЖ (ОШ 4,9; 95% ДИ 0,9–27,0; $p=0,046$) также было ассоциировано с неэффективностью комбинированного лечения. Плюс неблагоприятным фактором явилось нахождение очага аритмии в ЛЖ (ОШ 5,6; 95% ДИ 1,8–17,5; $p=0,006$), в частности в области ПОЛЖ (ОШ 10,8; 95% ДИ 1,8–65,0; $p=0,05$) и ВОЛЖ ($p=0,0003$).

Обсуждение

Возможности МРТ сердца с КУ как маркера ЖА в последние годы являются предметом активных научных исследований. Несмотря на отсутствие на сегодняшний день многоцентровых рандомизированных исследований по данной тематике, результаты отдельных научных работ и ряда метаанализов дают обнадеживающие результаты о прогностической ценности методики позднего накопления гадолиния у пациентов с ЖНР. Получены данные о возможности стратификации риска ВСС по результатам МРТ с оценкой зон позднего накопления гадолиния у пациентов

с ДКМП, ГКМП, вирусными миокардитами [12–14].

По результатам нашего исследования были также получены убедительные данные о значимости количественной оценки фиброза миокарда ЛЖ, определяемого по данным МРТ с КУ, в стратификации риска пациентов с неишемическими желудочковыми нарушениями ритма сердца. Пациенты с фиброзом миокарда ЛЖ 4% и более (вне зависимости от этиологических причин) достоверно чаще имели синкопальные состояния в анамнезе (ОШ 8,8; $p=0,0017$), документированную ЖТ (ОШ 4,1; $p=0,017$), в частности устойчивую ЖТ (ОШ 19,2; $p=0,0002$). Кроме того, у этих пациентов чаще индуцировалась ЖТ при эндокардиальном ЭФИ (ОШ 8,3; $p=0,005$), в том числе устойчивая (ОШ 19,7; $p=0,012$) и полиморфная ЖТ (ОШ 17,7; $p=0,004$). Также больным с объемом рубца 4% и более значительно чаще имплантировали КВД (ОШ 14,0; $p=0,0017$), при этом срабатывания антиаритмических устройств отмечены более чем у половины этих пациентов (53,8%), в то время как ни один пациент с фиброзом миокарда ЛЖ менее 4% не перенес разряда КВД ($p=0,0006$). Помимо этого, у пациентов со значимым объемом рубцового поражения ЛЖ (4% и более) линейные размеры и объемные показатели ЛЖ и ПЖ были достоверно выше, а ФВ ЛЖ закономерно ниже, хотя и находилась в пределах нормальных значений.

Наличие участков фиброза миокарда нарушает анатомическую и электрофизиологическую гомогенность миокарда, что может приводить к развитию значимых ЖА. По всей видимости, в развитии жизнеугрожающих аритмий большое значение имеет объем рубцовой зоны миокарда ЛЖ. Прослеживается параллель с ишемическими ЖНР у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом и аневризмами ЛЖ.

Результаты нашего исследования схожи с данными, полученными в 2012 г. I. Klem et al. [15] исследователи провели проспективный анализ, включавший 137 пациен-

тов, которым планировалась имплантация КВД, 109 из них выполнена МРТ с оценкой ФВ ЛЖ, а также процента фиброзированного миокарда по данным МРТ с КУ. Средний возраст больных составил 59 лет (63% мужчин), у 53% из них имелась ИБС, средняя ФВ ЛЖ составила 35%. Большинству пациентов выполнено ЭФИ ($n=105$), в 20% ($n=21$) случаев индуцирована устойчивая ЖТ. Фиброзно-рубцовые изменения миокарда выявлены у 78% ($n=107$) больных. Имплантация КВД выполнена 104 (75%) пациентам. Первичными конечными точками стали смерть или оправданный разряд КВД по поводу устойчивой желудочковой тахикардии. В сроки наблюдения в среднем 24 мес первичная конечная точка была зарегистрирована у 39 (28%) пациентов. Проведенный многофакторный анализ Кокса позволил выявить, что объем рубцовой зоны являлся независимым предиктором неблагоприятных аритмических событий. Пациенты с ФВ ЛЖ более 30% и зоной рубца более 5% от общей массы миокарда ЛЖ имели в 6,3 раза выше риск развития устойчивой ЖТ/ФЖ и смерти, чем пациенты с ФВ ЛЖ более 30%, но зоной рубца менее 5% ($p=0,02$). В то же время ВСС и разряды КВД отмечены в 5,2 раза чаще в группе с зоной рубца более 5%, при ФВ ЛЖ более 30% ($p=0,04$). Группа пациентов с ФВ ЛЖ 30% и менее и зоной рубца более 5% имела в 3,9 раза выше риск развития неблагоприятных событий, чем пациенты с такой же ФВ ЛЖ, но зоной рубца менее 5% ($p=0,03$). Главным выводом этого исследования явилось заключение о том, что риск жизнеугрожающих ЖА в группе пациентов с ФВ ЛЖ более 30%, но объемом рубцового поражения более 5% от общей массы миокарда ЛЖ сходен с таковым у пациентов, имеющих ФВ 30% и менее [15].

Таким образом, объем рубцовой зоны миокарда ЛЖ является ценным неинвазивным маркером основных аритмических событий вне зависимости от нозологических причин неишемических ЖНР. Определение данного показателя может оптимизи-

ровать подходы к отбору пациентов для имплантации КВД. Это позволяет рассматривать данный параметр в качестве универсального у пациентов с некоронарогенными ЖА. Несомненно, для подтверждения этого необходимо проведение крупных рандомизированных исследований.

Обсуждая данные, полученные в ходе анализа параметров, ассоциированных с имплантацией КВД, можно заключить, что помимо классических факторов (синкопальные состояния, спонтанная ЖТ, индукция ЖТ при ЭФИ) значимую роль играют наличие фиброза миокарда ЛЖ 4% и более, увеличенные линейные и объемные параметры ЛЖ и ПЖ, наличие органического заболевания сердца (НМЛЖ, АДПЖ). Полученные данные согласуются с общим положением о более высоком риске неблагоприятных событий у больных с расширением камер сердца, что наиболее ярко выражено у пациентов с ДКМП. Помимо этого, наличие органического заболевания сердца традиционно рассматривается как отягчающий фактор у больных с ЖА.

Полученные в ходе исследования результаты интервенционного лечения неишемических ЖНР говорят о хорошей эффективности РЧА, особенно у пациентов с аритмиями из ВОПЖ, при низком риске осложнений (1,25%). Это позволяет рекомендовать данный вид лечения пациентам с частой ЖЭС. Также продемонстрирована хорошая эффективность комбинированного подхода (РЧА + антиаритмическая терапия) в лечении некоронарогенных ЖА. К основным факторам, ассоциированным с неэффективностью комбинированного лечения, следует отнести наличие органического заболевания сердца (НМЛЖ, АДПЖ), нахождение очага аритмии в ЛЖ, значимый фиброз миокарда ЛЖ (4% и более), спонтанную ЖТ, индукцию ЖТ при ЭФИ и обморочные состояния в анамнезе.

Конфликт интересов.

Конфликт интересов не заявляется.

Литература

1. *Голухова Е.З.* Внезапная сердечная смерть. Меняют ли результаты рандомизированных исследований наши представления о возможных предикторах и путях профилактики? *Креативная кардиология.* 2008; 1: 7–24.
2. *Бокерия Л.А., Ревинвили А.Ш., Неминущий Н.М.* Внезапная сердечная смерть. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011: 272.
3. *Бокерия О.Л., Какиашвили Р.З.* Автоматические наружные дефибрилляторы. *Анналы аритмологии.* 2013; 10 (1): 22–30. DOI: 10.15275/annaritm-mol.2013.1.4.
4. *Bayes de Luna A., Coumel P., Leclercq J.F.* Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am. Heart J.* 1989; 117: 151–9.
5. *Albert C.M., Chae C.U., Grodstein F. et al.* Prospective study of sudden cardiac death among women in the United States. *Circulation.* 2003; 107: 2096–101.
6. *Голухова Е.З.* Клинико-морфофункциональные особенности желудочковых аритмий; показания и результаты хирургического лечения: Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1995: 339.
7. *Kannel W.B., Doyle J.T., McNamara P.M. et al.* Precursors of sudden coronary death. Factors related to the incidence of sudden death. *Circulation.* 1975; 51 (4): 606–13.
8. *Бокерия Л.А., Ревинвили А.Ш., Ардашев А.В., Кочович Д.З.* Желудочковые аритмии. М.: Медпрактика; 2002: 272.
9. *Ревинвили А.Ш., Носкова М.В., Рзаев Ф.Г., Артохина Е.А.* Неинвазивная топическая диагностика некоронарогенных желудочковых аритмий. *Вестник аритмологии.* 2004; 35: 5–15.
10. *Голухова Е.З.* Диагностика и лечение некоронарогенных желудочковых аритмий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 1988: 13.
11. *Кушаковский М.С.* Аритмии сердца. Нарушение сердечного ритма и проводимости. СПб.: Фолиант; 2007: 672.
12. *Shi H.W., Pu P., Deng W., Zhou H. et al.* Prognostic value of late gadolinium enhancement in dilated cardiomyopathy patients. A meta-analysis. *Saudi Med. J.* 2013; 34 (7): 719–26.
13. *Green J.J., Berger J.S., Kramer C.M., Salerno M.* Prognostic value of late gadolinium enhancement in clinical outcomes for hypertrophic cardiomyopathy. *JACC. Cardiovasc. Imaging.* 2012; 5 (4): 370–7.
14. *Grün S., Schumm J., Greulich S. et al.* Long-term follow-up of biopsy-proven viral myocarditis: predictors of mortality and incomplete recovery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 59 (18): 1604–15.
15. *Klem I., Weinsaft J.W., Bahnson T.D. et al.* Assessment of myocardial scarring improves risk stratification in patients evaluated for cardiac defibrillator implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (5): 408–20.
16. *Jenni R., Oechslin E., Van der Loo B.* Isolated ventricular noncompaction of the myocardium in adults. *Heart.* 2007; 93: 11–5.

References

1. Golukhova E.Z. Sudden cardiac death. Did the results of randomized trials change our opinion of the possible predictors and the ways to prevent? *Kreativnaya kardiologiya*. 2008; 1: 7–24 (in Russian).
2. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh., Neminushchiy N.M. Sudden cardiac death. Moscow: GEOTAR-Media; 2011: 272 (in Russian).
3. Bockeria O.L., Kakiashvili R.Z. Automated external defibrillators. *Annaly aritmologii*. 2013; 10 (1): 22–30. DOI: 10.15275/annaritmol.2013.1.4 (in Russian).
4. Bayes de Luna A., Coumel P., Leclercq J.F. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am. Heart J.* 1989; 117: 151–9.
5. Albert C.M., Chae C.U., Grodstein F. et al. Prospective study of sudden cardiac death among women in the United States. *Circulation*. 2003; 107: 2096–101.
6. Golukhova E.Z. Clinico-morphological and functional features of ventricular arrhythmias; Indications and results of surgical treatment. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 1995 (in Russian).
7. Kannel W.B., Doyle J.T., McNamara P.M. et al. Precursors of sudden coronary death. Factors related to the incidence of sudden death. *Circulation*. 1975; 51 (4): 606–13.
8. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh., Ardashev A.V., Kochovich D.Z. Ventricular arrhythmias. Moscow: Medpraktika; 2002: 272 (in Russian).
9. Revishvili A.Sh., Noskova M.V., Rzaev F.G., Artyukhina E.A. Noninvasive topical diagnostics of non-coronarogenic ventricular arrhythmias. *Vestnik aritmologii*. 2004; 35: 5–15 (in Russian).
10. Golukhova E.Z. Diagnosis and treatment of nonischemic ventricular arrhythmias. Med. Sci. Diss. Author's abstract. Moscow; 1988 (in Russian).
11. Kushakovskiy M.S. Cardiac arrhythmias. Disorders of cardiac rhythm and conduction. St. Petersburg: Foliant; 2007: 672 (in Russian).
12. Shi H.W., Pu P., Deng W., Zhou H. et al. Prognostic value of late gadolinium enhancement in dilated cardiomyopathy patients. A meta-analysis. *Saudi Med. J.* 2013; 34 (7): 719–26.
13. Green J.J., Berger J.S., Kramer C.M., Salerno M. Prognostic value of late gadolinium enhancement in clinical outcomes for hypertrophic cardiomyopathy. *JACC. Cardiovasc. Imaging*. 2012; 5 (4): 370–7.
14. Grün S., Schumm J., Greulich S. et al. Long-term follow-up of biopsy-proven viral myocarditis: predictors of mortality and incomplete recovery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 59 (18): 1604–15.
15. Klem I., Weinsaft J.W., Bahnson T.D. et al. Assessment of myocardial scarring improves risk stratification in patients evaluated for cardiac defibrillator implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (5): 408–20.
16. Jenni R., Oechslin E., Van der Loo B. Isolated ventricular noncompaction of the myocardium in adults. *Heart*. 2007; 93: 11–5.

Поступила 12.04.2016