

© Р.М. БАБУКОВ, О.В. ПОПЫЛЬКОВА, Ф.Л. БАРТОШ, С.С. ДУРМАНОВ, В.В. БАЗЫЛЕВ, 2018
© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2018

УДК 616.126.42-085

DOI: 10.15275/annaritmol.2018.3.5

ГЛУБИНА КОАПТАЦИИ СТВОРОК МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА КАК НЕЗАВИСИМЫЙ ПРЕДИКТОР ОТВЕТА НА РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩУЮ ТЕРАПИЮ

Тип статьи: оригинальная статья

Р.М. Бабуков, О.В. Попылькова, Ф.Л. Бартош, С.С. Дурманов, В.В. Базылев

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Пенза), ул. Стасова, 6, Пенза, 440071, Российская Федерация

Бабуков Руслан Медарисович, кардиолог, врач ультразвуковой диагностики;
Попылькова Оксана Васильевна, кардиолог, E-mail: popylkova@yandex.ru;
Бартош Федор Леонидович, канд. мед. наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики;
Дурманов Сергей Семенович, канд. мед. наук, заведующий отделением хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции;
Базылев Владлен Владленович, доктор мед. наук, профессор, главный врач

Введение. Многочисленные многоцентровые рандомизированные исследования больных с хронической сердечной недостаточностью доказали эффект сердечной ресинхронизирующей терапии в отношении улучшения сердечных функций и повышения эффективности работы сердца, улучшения качества жизни, увеличения продолжительности жизни, снижения частоты госпитализации по поводу хронической сердечной недостаточности. Однако у 30% пациентов нет адекватного ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию.

Цель. Изучение эхокардиографических предикторов ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию у больных с хронической сердечной недостаточностью.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование 152 пациентов с хронической сердечной недостаточностью после имплантации устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии. Больные были условно разделены на две группы: респондеры и нереспондеры. Основными критериями отбора пациентов на сердечную ресинхронизирующую терапию являлись наличие блокады левой ножки пучка Гиса, снижение фракции выброса (менее 35%), хроническая сердечная недостаточность III–IV функционального класса по NYHA, ширина комплекса QRS более 130 мс (класс показаний IB) или более 150 мс (класс показаний IA). Критериями исключения из исследования были наличие атеросклеротического поражения коронарных сосудов и отсутствие митральной регургитации. Выраженность регургитации на митральном клапане оценивали в соответствии с рекомендациями ASE. Статистический анализ данных проводили по методу множественной логистической регрессии.

Результаты. Достоверных отличий между пациентами по половому признаку, возрасту, наличию фибрилляции предсердий, гипертонической болезни и показателям лабораторных данных отмечено не было. Межгрупповых различий по объемным показателям сердца, а также по показателям выраженности митральной недостаточности также не выявлено ($p \geq 0,05$). Однако были зарегистрированы достоверные различия в геометрических показателях митрального клапана, а именно глубины коаптации створок ($p \leq 0,001$). Анализ регрессии выявил связь между глубиной коаптации створок митрального клапана и результатом ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию и показал, что при увеличении глубины коаптации створок на 1 мм шанс ответа пациента на сердечную ресинхронизирующую терапию уменьшается на 20% (ОШ 0,8; ДИ 0,1–0,9; $p = 0,03$).

Заключение. Глубина коаптации створок митрального клапана является прогностически значимым маркером ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию. Имплантация устройств сердечной ресинхронизирующей терапии у пациентов с дилатационной кардиомиопатией и глубиной створок митрального клапана 11 мм и более не приводит к регрессии митральной регургитации.

Ключевые слова: сердечная ресинхронизирующая терапия; сердечная недостаточность; глубина коаптации створок митрального клапана.

MITRAL LEAFLET COAPTATION DEPTH AS PREDICTOR OF RESPONSE TO CARDIAC RESYNCHRONIZING THERAPY

R.M. Babukov, O.V. Popyl'kova, F.L. Bartosh, S.S. Durmanov, V.V. Bazylev

Federal Center of Cardiovascular Surgery (Penza), ulitsa Stasova, 6, Penza, 440071, Russian Federation

Ruslan M. Babukov, Cardiologist, Ultrasound Diagnostician;

Oksana V. Popyl'kova, Cardiologist, E-mail: popylkova@yandex.ru;

Fedor L. Bartosh, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Sergey S. Durmanov, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Vladlen V. Bazylev, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician

Background. Numerous multicenter randomized studies of patients with chronic heart failure (CHF) have proven the effect of cardiac resynchronization therapy (CRT) in improving cardiac function and efficiency of the heart, quality of life, increasing life expectancy, reducing the frequency of hospitalizations for CHF. However, 30% of patients do not have an adequate response to CRT.

Objective. To study echocardiographic predictors of response to CRT in patients with chronic heart failure.

Material and methods. We performed retrospective analysis of 152 cases of patients with CHF after CRT implantation. All patients were conventionally divided into two groups: responders and non-responders. The main selection criteria for CRT were heart failure with III–IV NYHA functional class, reduced ejection fraction of left ventricle ($< 35\%$), complete right bundle branch block with QRS duration > 130 ms (IB class readings) or > 150 ms (IA class readings). Arterial sclerotic disease of coronary vessels and absence of mitral regurgitation were the criteria for exclusion. Severity of mitral regurgitation was assessed based on ASE 2013 recommendations. Statistical analysis was performed using multivariate logistic regression.

Results. There were no reliable variances in patients by sex, age, atrial fibrillation, hypertensive disease and laboratory data. Intergroup differences in cardiac output and expression of mitral insufficiency were not identified either ($p \geq 0.05$). However, there were reliable variances in geometric values of mitral valve, i.e. the mitral leaflet coaptation depth ($p \leq 0,001$). Regression analysis showed correlation between coaptation depth of mitral valve leaflets and response to CRT. Analysis revealed that 1 mm increase in coaptation depth of mitral valve leaflets leads to 20% decrease in a patient's chances to respond to CRT (OR 0.8; CI 0.1–0.9; $p = 0.03$).

Conclusion. The depth of mitral leaflet coaptation is a prognostic marker of significance for response to CRT. CRT implantation in patients with dilated cardiomyopathy and mitral leaflet coaptation depth 11 mm and more does not lead to regression of mitral regurgitation.

Keywords: cardiac resynchronizing therapy; chronic heart failure; depth of mitral leaflet coaptation.

Введение

Многочисленные многоцентровые рандомизированные исследования больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) доказали эффект сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) в отношении улучшения сердечных функций и повышения эффективности работы сердца, улучшения качества жизни, увеличения продолжительности жизни, снижения частоты госпитализации по поводу ХСН. Однако у 30% пациентов нет адекватного ответа на СРТ [1–3]. Одной из основных причин является несовершенство критериев отбора больных на данную терапию [4]. Учитывая важность выявления предикторов ответа на СРТ, мы провели исследование для выявления эхокардиографических маркеров при отборе на СРТ.

Материал и методы

Проведено ретроспективное исследование 152 пациентов с ХСН после имплантации уст-

ройств СРТ. Анализ данных больных выполняли до СРТ и через 1 год после проведения терапии, когда отмечается максимальный положительный эффект [5]. В зависимости от результатов все пациенты были разделены на две группы: 1-я группа – респондеры, 2-я группа – нереспондеры. Адекватность ответа на терапию констатировали по следующим критериям: снижение показателя конечного систолического объема (КСО) на 15% и более, значимое уменьшение показателей мозгового натрийуретического гормона (proBNP), увеличение дистанции при прохождении теста 6-минутной ходьбы и увеличение фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) более чем на 5% [6].

Основными критериями отбора пациентов на СРТ являлись наличие блокады левой ножки пучка Гиса, снижение ФВ менее 35%, ХСН III–IV ФК по NYHA, ширина комплекса QRS более 130 мс (класс показаний IB) или более 150 мс (класс показаний IA) [7]. Важно отметить, что у всех больных была выявлена межже-

лудочковая и внутрижелудочковая диссинхрония (по методике 12 сегментов strain и strain rate). В 1-ю группу включены 122 пациента, из них 77 мужчин; средний возраст в группе составил $58,1 \pm 9,4$ года. Во 2-ю группу вошли 30 больных, из них 20 мужчин; средний возраст – $57,6 \pm 7,9$ года. Всем пациентам проводили комплекс диагностических предоперационных исследований: электрокардиография, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, магнитно-резонансная томография сердца, коронарография, кардиопульмональное тестирование, тест 6-минутной ходьбы, показатели proBNP, эхокардиография. Исходные характеристики исследуемой популяции представлены в таблицах 1 и 2.

Для оценки гемодинамических параметров использовали ультразвуковые диагностические системы Vivid 9 (General Electric) с изменяемой частотой датчиков – от 1,5/3 до 2,3/4,6 МГц (для трансторакальных исследований). Все измерения выполняли по стандартному протоколу Американского общества эхокардиографии (ASE) [8]. Были измерены следующие эхокардиографические показатели: конечный диастолический объем (КДО), КСО, ФВ ЛЖ, ударный объем ЛЖ, эффективный ударный объем ЛЖ, а также все их индексированные показатели, глубина коаптации створок митрального клапана (МК), размер фиброзного кольца МК, объем левого предсердия, систолическое давление в легочной артерии.

Выраженность митральной регургитации оценивали в соответствии с рекомендациями ASE по следующим параметрам: объем митраль-

ной регургитации, площадь эффективного отверстия регургитации, *vena contracta*.

Все больные получали стандартную терапию при ХСН (ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, β -блокаторы, антагонисты минералокортикоидных рецепторов, диуретики).

Критерии включения пациентов в исследование: ХСН III–IV ФК по NYHA после имплантации СРТ с умеренной или выраженной митральной регургитацией.

Критерии исключения: атеросклеротическое поражение коронарных артерий, постоянная форма фибрилляции предсердий, наличие рубцовых изменений в миокарде, митральная недостаточность в результате органического поражения створок ревматической, миксоматозной, инфекционной или врожденной этиологии, клапанная регургитация, обусловленная разрывом папиллярных мышц, отрывом или удлинением хорд.

Базу данных составляли в программе Microsoft Office Excel 2007. Обработку данных выполняли с помощью демоверсии программы SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Для определения достоверности изменений и межгрупповых различий использовали *t*-критерий Стьюдента и критерий χ^2 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где *M* – среднее значение, *SD* – стандартное отклонение.

Анализ данных проводили по методу множественной логистической регрессии с пошаговым включением независимых переменных. В качестве зависимой переменной использовали

Таблица 1

Клинико-демографические характеристики пациентов

Параметр	1-я группа (респондеры, <i>n</i> = 122)	2-я группа (нереспондеры, <i>n</i> = 30)	<i>p</i>
Возраст, лет	$58,1 \pm 9,4$	$57,6 \pm 7,9$	0,077
Мужской пол, <i>n</i> (%)	77 (63)	20 (66)	0,983
Индекс массы тела, кг/м ²	$29,68 \pm 2,94$	$29,09 \pm 3,32$	0,450
Фибрилляция предсердий, <i>n</i> (%)	32 (32)	10 (33)	0,420
Длительность QRS, мс	$166,1 \pm 14,6$	$170,3 \pm 19$	0,400
Гипертоническая болезнь, <i>n</i> (%)	28 (23)	7 (23)	0,920
Сахарный диабет, <i>n</i> (%)	15 (15)	10 (18)	0,493
Ожирение, <i>n</i> (%)	17 (17)	9 (16)	0,798
III–IV ФК по NYHA, <i>n</i> (%)	122 (100)	30 (100)	0,942
EuroSCORE, баллов	$5,48 \pm 2,22$	$5,64 \pm 2,45$	0,227
Мозговой натрийуретический пептид, пг/мл	$2283,2 \pm 900$	$2197,3 \pm 867$	0,320
Тест 6-минутной ходьбы, м	$225,72 \pm 58,31$	$231,4 \pm 62,45$	0,620

Таблица 2

Эхокардиографические характеристики пациентов

Параметр	1-я группа (респондеры, $n = 122$)	2-я группа (нереспондеры, $n = 30$)	p
Левый желудочек			
индекс КДО, мл/м ²	140 ± 41	135,2 ± 27,8	0,58
индекс КСО, мл/м ²	102 ± 39	99,6 ± 25,1	0,78
фракция выброса, %	26 ± 6	27 ± 6	0,51
эффективный ударный объем, мл	48,6 ± 14,1	43,5 ± 6,5	0,81
индекс эффективного ударного объема, мл/м ²	24 ± 7	21,4 ± 3	0,52
Митральный клапан			
степень регургитации	2,9 ± 0,6	3,0 ± 0,4	0,21
объем регургитации, мл	29,9 ± 7,7	30,0 ± 8,4	0,94
размер фиброзного кольца, мм	44 ± 2,5	44,9 ± 5,4	0,13
глубина коаптации створок, мм	9,5 ± 1,2	13,9 ± 3,4	0,001
площадь регургитирующего отверстия, см ²	0,3 ± 0,09	0,3 ± 0,08	0,92
<i>vena contracta</i> , мм	7 ± 2,0	7 ± 2,0	0,97
Объем левого предсердия, мл	141,9 ± 5,6	140,4 ± 3,9	0,11

Примечание. КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем.

бинарную величину – «респондер» и «нереспондер»; в качестве независимых переменных – индекс КДО, индекс КСО, ФВ ЛЖ, объем митральной регургитации, *vena contracta*, объем левого предсердия, систолическое давление в легочной артерии, proBNP, наличие сахарного диабета, пароксизмальной формы фибрилляции предсердий, гипертонической болезни, а также пол и возраст пациентов.

Для выявления пороговых значений глубины коаптации створок МК, после которого можно ожидать негативный ответ на СРТ, использовали метод регрессии Пуассона.

Результаты

При сравнении исходных характеристик в обеих группах достоверных различий по исследуемым данным выявлено не было ($p > 0,05$). Однако были зафиксированы значимые отличия в геометрических показателях МК, а именно глубине коаптации створок клапана ($p < 0,001$). При сравнении лабораторно-клинических и эхокардиографических показателей до имплантации устройства СРТ и через 1 год у пациентов 1-й группы (респондеров) отмечено достоверное уменьшение объемных показателей сердца, увеличение ФВ ЛЖ и уменьшение выраженности митральной недостаточности, а также значений показателя proBNP, увеличение показателя теста 6-минутной ходьбы ($p > 0,05$). У больных 2-й группы (нереспондеров) ни по одному из анализируемых параметров улучше-

ний выявлено не было ($p < 0,05$). Сравнение эхокардиографических показателей представлено в таблице 3.

В результате анализа по методу множественной логистической регрессии высоко достоверная связь обнаружена только между глубиной коаптации створок МК и результатом ответа на СРТ (ОШ 0,8; ДИ 0,1–0,9; $p = 0,03$) (табл. 4).

Анализ по методу регрессии Пуассона показал, что глубина коаптации створок 11 мм и более является маркером негативного ответа на СРТ.

Обсуждение

СРТ влияет на глобальное ремоделирование сердца за счет восстановления нормальной последовательности активации камер сердца и сегментов ЛЖ. Синхронизация работы стенок ЛЖ приводит к значительному увеличению ФВ ЛЖ, повышению эффективного ударного объема ЛЖ, уменьшению КДО и, как следствие, повышению толерантности к физическим нагрузкам и снижению функционального класса ХСН [9, 10]. Однако у пациентов со значительным натяжением створок МК увеличение ФВ ЛЖ после имплантации устройства СРТ не приводит к достаточной регрессии явлений ХСН. Вероятно, сохраняющаяся недостаточность на МК связана с недостаточным захлопыванием створок во время систолы ЛЖ вследствие их чрезмерного натяжения, что не приводит к уменьшению преднагрузки и постнагрузки у таких пациентов

Таблица 3

Сравнительная таблица показателей в группах до постановки устройств сердечной ресинхронизирующей терапии и через 1 год

Параметр	1-я группа (респондеры, <i>n</i> = 122)			2-я группа (нереспондеры, <i>n</i> = 30)		
	Исходно	Через 1 год	<i>p</i>	Исходно	Через 1 год	<i>p</i>
Мозговой натрийуретический пептид, пг/мл	2283,2±900	980,3±567	0,001	2197,3±867	2102±848	0,9
Тест 6-минутной ходьбы, м	225,72±58,3	345±87	0,001	231,4±62	228±61	0,7
Левый желудочек						
КДО, мл	274±83	209±67	0,001	281±64	291±66	0,1
КСО, мл	204±78	133±63	0,001	198±69	209±64	0,2
индекс КДО, мл/м ²	140±41	106±34	0,001	145,2±27,8	145±33	0,1
индекс КСО, мл/м ²	102±39	68±32	0,001	99±25,1	103±22	0,1
фракция выброса, %	26±6	37±9	0,001	27±6	26,6±5	0,7
ударный объем, мл	73±12	76±11	0,1	72±12,7	72,5±15	0,9
эффективный ударный объем, мл	48±14	63±12	0,001	46,5±6,5	48,5±14	0,3
индекс ударного объема, мл/м ²	37±6	40±6	0,02	35,8±6,4	36,0±8	0,3
индекс эффективного ударного объема, мл/м ²	24±7	32±6,7	0,03	21,4±3	24,0±7	0,5
Митральный клапан						
глубина коаптации створок, мм	9,5±1,2	7,6±1,8	0,03	13±3,2	13,9±3,4	0,9
степень регургитации	2,9±0,6	1,6±0,6	0,001	3,0±0,4	3,1±0,4	0,6
размер фиброзного кольца, мм	44±2,5	38±2	0,03	44,9±5,4	45,9±5	0,9
объем регургитации, мл	29±7	13±4,5	0,001	30,0±8,4	32,1±9,6	0,6
площадь регургитирующего отверстия, см ²	0,3±0,09	0,1±0,05	0,001	0,3±0,08	0,3±1,0	0,9
vena contracta, мм	7±2,0	2±0,9	0,001	7±2,0	7±1,8	0,92
Объем левого предсердия, мл	141,9±5,6	104±7	0,001	140,4±3,9	144±5	0,5

Таблица 4

Результаты анализа по методу многофакторной логистической регрессии

Параметр	ОШ	95% ДИ	<i>p</i>
Возраст	1,0	0,94–1,2	0,2
Сахарный диабет	0,9	0,05–9	0,2
Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий	0,9	0,1–72	0,06
Гипертоническая болезнь	0,8	0,1–77	0,5
Мужской пол	0,8	0,5–44	0,5
Индекс массы тела	0,4	0,8–1,7	0,7
Мозговой натрийуретический пептид	0,7	0,9–1,0	0,3
Левый желудочек			
индекс КДО	0,8	0,8–1,1	0,7
индекс КСО	1,2	0,9–1,1	0,6
фракция выброса	0,9	0,5–1,7	0,9
индекс эффективного ударного объема	0,3	0,8–1,4	0,4
размер фиброзного кольца	0,7	0,6–0,9	0,07
Митральный клапан			
глубина коаптации створок	0,8	0,1–0,9	0,03
объем регургитации	0,9	0,4–1,0	0,5
Объем левого предсердия	0,4	0,7–1,1	0,2

и не позволяет регрессировать явлениям ХСН. Однако это всего лишь наше предположение, которое требует новых исследований в данной области.

Учитывая большой процент нереспондеров после имплантации устройства СРТ (до 30%) и высокую стоимость методики (примерно 6–8 тыс. долларов США), основная проблема, стоящая перед исследователями, заключается в выявлении прогностических маркеров ответа на СРТ [3]. На сегодняшний день доказаны несколько предикторов негативного ответа. В исследованиях COMPANION, CARE-HF продемонстрировано снижение количества госпитализаций и летальности у пациентов с комплексом *QRS* более 150 мс, более низкие значения не показали существенной разницы [11]. Наличие фибрилляции предсердий у пациента в анамнезе связано с более высоким риском отрицательного ответа на вмешательство и более высокой общей смертностью [5, 12]. Существуют данные о том, что у мужчин СРТ оказывает положительное влияние реже, чем у женщин [13]. Кроме того, большой объем рубцового поражения миокарда и низкий миокардиальный контрактильный резерв, неоптимальная позиция левожелудочкового электрода также являются негативными маркерами для СРТ [4, 14].

Недавно опубликованные данные метаанализа продемонстрировали высокую диагностическую эффективность трехмерной эхокардиографии в распознавании диссинхронии миокарда (до 98%) [15]. Однако, несмотря на столь хорошую диагностическую способность эхокардиографии выявлять диссинхронию, в исследовании PROSPECT не было продемонстрировано ее значимой роли в ответе на СРТ [6]. По этой причине вопросы об эхокардиографических критериях для имплантации устройства СРТ до сих пор остаются дискуссионными и не отражены в современных рекомендациях. Тем не менее большинство ученых сходятся в одном: реальную ценность эхокардиографических параметров еще предстоит оценить в крупных рандомизированных исследованиях [13].

В изученной нами литературе мы не нашли статей, указывающих на возможности использования показателя глубины коаптации створок МК в качестве предиктора ответа на СРТ. Однако, согласно современному хирургическому опыту, при значимой глубине коаптации створок МК совершенно очевидна невозможность самопроизвольной регрессии данного процесса,

что может привести к быстрому прогрессированию явлений сердечной недостаточности. Согласно современным рекомендациям АНА/АСС и ESC/EACTS, при отсутствии положительного эффекта, несмотря на оптимальную терапию сердечной недостаточности, включая бивентрикулярную стимуляцию, реконструктивные операции на МК являются методом выбора у пациентов со сниженной ФВ ЛЖ (менее 30%). Это объясняется тем, что сохранение митрального аппарата приводит к лучшей послеоперационной функции ЛЖ, так как митральный аппарат является неотъемлемой частью ЛЖ, существенно поддерживающей его нормальную форму, объем и функцию. Это в конечном итоге оказывает положительное влияние на выживаемость пациентов в послеоперационном периоде [16, 17].

J. Kwan et al. определили, что при значимой глубине коаптации створок МК неизбежно прогрессирование митральной регургитации, что требует оперативного вмешательства. Кроме того, авторы утверждают, что показатели глубины коаптации и площади натяжения створок являются самым важным геометрическим предиктором тяжести митральной недостаточности [18].

Эти выводы подтвердили в своем исследовании и M.B. Srichai et al., сопоставив результаты эхокардиографии и магнитно-резонансной томографии и указав, что данные показатели являются мощными качественными предикторами значимости митральной недостаточности и необходимости оперативного вмешательства [19].

По данным монографии Л.А. Бокерия и др., при увеличении глубины коаптации более 8,9 мм вероятность повышения степени митральной регургитации в отдаленном периоде после изолированного коронарного шунтирования возрастает до 100% [20].

В нашем исследовании у пациентов в группе нереспондеров минимальные показатели глубины коаптации створок МК составляли 9,5 мм, что сопоставимо с результатами вышеупомянутых авторов. При интерпретации полученных данных мы пришли к выводу, что при каждом увеличении показателя глубины коаптации на 1 мм шанс ответа на СРТ уменьшается на 20% (ОШ 0,8; ДИ 0,1–0,9; $p=0,03$). Высокие значения глубины коаптации створок МК (по результатам нашего исследования 11 мм и выше) являются важным и высокочувствительным предиктором негативного прогноза при имплантации устройства СРТ. Учитывая все вышеизложенное,

перед назначением СРТ у таких пациентов необходимо ставить вопрос об изначальной хирургической коррекции клапанной патологии, хотя больные с ХСН III–IV ФК по NYHA подвержены высокому риску операционной и ближайшей послеоперационной летальности. Однако в силу небольшой выборки пациентов в нашем исследовании данный вопрос требует более масштабного анализа и дальнейшего изучения.

Заключение

Глубина коаптации створок МК является прогностически значимым маркером ответа на СРТ. Имплантация устройств СРТ у пациентов с дилатационной кардиомиопатией и глубиной коаптации створок МК 11 мм и более не приводит к регрессии митральной регургитации. Данная группа пациентов нуждается в предварительной хирургической коррекции митрального клапана.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

- Boriani G., Berti E., Belotti L.M., Biffi M., Carboni A., Bandini A. et al. Cardiac resynchronization therapy: implant rates, temporal trends and relationships with heart failure epidemiology. *J. Cardiovasc. Med.* 2014; 15 (2): 147–54. DOI: 10.2459/JCM.0b013e3283638d90
- McAlister F.A., Ezekowitz J.A., Wiebe N., Rowe B., Spooner C., Crumley E. et al. Systematic review: cardiac resynchronization in patients with symptomatic heart failure. *Ann. Intern. Med.* 2004; 141 (5): 381–90. DOI: 10.7326/0003-4819-141-5-200409070-00101
- Bristow M.R., Saxon L.A., Boehmer J., Krueger S., Kass D.A., De Marco T. et al. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350 (21): 2140–50. DOI: 10.1056/NEJMoA032423
- Moonen M., Senechal M., Cosyns B., Melon P., Nellessen E., Pierard L., Lancellotti P. Impact of contractile reserve on acute response to cardiac resynchronization therapy. *Cardiovasc. Ultrasound.* 2008; 6: 65. DOI: 10.1186/1476-7120-6-65
- Gasparini M., Auricchio A., Regoli F., Fantoni C., Kawabata M., Galimberti P. et al. Four-year efficacy of cardiac resynchronization therapy on exercise tolerance and disease progression: the importance of performing atrioventricular junction ablation in patients with atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 48 (4): 734–43. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.03.056
- Bax J., Gorsane J. 3rd. Echocardiography and noninvasive imaging in cardiac resynchronization therapy: results of the PROSPECT (Predictor of Response to Cardiac Resynchronization Therapy) study in perspective. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 53 (21): 1933–43. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.11.061
- Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D., Bueno H., Cleland J.G.F., Coats A.J.S. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur. Heart J.* 2016; 37 (27): 2129–200. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128
- Zoghbi W.A., Adams D., Bonow R.O., Enriquez-Sarano M., Foster E., Grayburn P.A. et al. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation: a report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2017; 30 (4): 303–71. DOI: 10.1016/j.echo.2017.01.007
- Eickholt C., Siekiera M., Kirmanoglou K., Rodenbeck A., Heussen N., Schauerte P. et al. Improvement of left ventricular function under cardiac resynchronization therapy goes along with a reduced incidence of ventricular arrhythmia. *PLoS One.* 2012; 7 (11): e48926. DOI: 10.1371/journal.pone.0048926
- Шнейдер Ю.А., Красноперов П.В., Рогачева Н.М. Сердечная ресинхронизирующая терапия: от истоков до наших дней. *Вестник аритмологии.* 2010; 59: 75–80. [Schneider Yu.A., Krasnoperov P.V., Rogacheva N.M. Cardiac resynchronization therapy: from initio till present. *Vestnik Aritmologii (Journal of Arrhythmology).* 2010; 59: 75 (in Russ.)]
- Dupont M., Rickard J., Baranowski B., Varma N., Dresing T., Gabi A. et al. Differential response to cardiac resynchronization therapy and clinical outcomes according to QRS morphology and QRS duration. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (7): 592–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.03.059
- Wilton S., Leung A.A., Ghali W.A., Faris P., Exner D.V. Outcomes of cardiac resynchronization therapy in patients with versus without atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Heart Rhythm.* 2011; 8 (7): 1088–94. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.02.014
- Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G., Bordachar P., Boriani G., Breithardt O.A. et al. 2013 ESC Guidelines cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Europace.* 2013; 15 (8): 1070–118. DOI: 10.1093/europace/eut206
- Gabe B., Martin J., Bax J.J. Importance of left ventricular lead position in cardiac resynchronization therapy. *Eur. Heart J.* 2007; 28 (10): 1182–3. DOI: 10.1093/eurheartj/ehm085
- Kleijn S., Aly M.F., Knol D.L., Terwee C.B., Jansma E.P., Abd El-Hady Y.A. et al. A meta-analysis of left ventricular dyssynchrony assessment and prediction of response to cardiac resynchronization therapy by three-dimensional echocardiography. *J. Cardiovasc. Imaging.* 2012; 13 (9): 763–75. DOI: 10.1093/ejci/jes041
- Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Guyton R.A. et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63 (22): 2438–88. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.537
- Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., Hamm C., Holm P.J. et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur. Heart J.* 2017; 38 (36): 2739–91. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391
- Kwan J., Gillinov M.A., Thomas J.D., Shiota T. Geometric predictor of significant mitral regurgitation in patients with severe ischemic cardiomyopathy undergoing Dor procedure: a real-time 3D echocardiographic study. *J. Echocardiogr.* 2007; 8 (3): 95–203. DOI: 10.1016/j.euje.2006.03.002
- Srichai M., Grimm R.A., Stillman A.E., Gillinov A.M., Rodriguez L.L., Lieber M.L. et al. Ischemic mitral regurgitation: impact of the left ventricle and mitral valve in patients with left ventricular systolic dysfunction. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 80 (1): 170–8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.01.068
- Бокерия Л.А., Орехова Е.Н. Ишемическая недостаточность атриовентрикулярных клапанов. М.: Медицина; 2011: 87–98. [Bokeria L.A., Orekhova E.N. Ischemic failure of atrioventricular canals. Moscow: Meditsina; 2011: 87–98 (in Russ.)]

Поступила 19.07.2018

Принята к печати 07.08.2018