

Кузнецов В. А., Мельников Н. Н., Криночкин Д. В., Солдатова А. М., Енина Т. Н.

Филиал ФГБНУ «НИИ кардиологии» СО РАМН «Тюменский кардиологический центр», 625026, Тюмень, ул. Мельникайте, д. 111

«СУПЕРОТВЕТ» НА СЕРДЕЧНУЮ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩУЮ ТЕРАПИЮ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

DOI: 10.18087/rhfj.2015.3.2069 УДК 616.12-008.46-036.12-089:615.84

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ресинхронизирующая терапия, ХСН

Ссылка для цитирования: Кузнецов В.А., Мельников Н.Н., Криночкин Д.В., Солдатова А.М., Енина Т.Н. «Суперответ» на сердечную ресинхронизирующую терапию у больных хронической сердечной недостаточностью. Журнал Сердечная Недостаточность. 2015;16 (3):131–136

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ) является современным методом лечения больных ХСН. Однако известно, что около трети пациентов не отвечают должным образом на данный вид терапии. В то же время есть пациенты, у которых на фоне СРТ происходит выраженное обратное ремоделирование с восстановлением нормальной сократительной функции сердца. **Цель.** Выявить клинические и морфофункциональные особенности у больных ХСН и «суперответом» на СРТ, а также найти возможные предикторы «суперответа» на СРТ. **Материалы и методы.** 59 пациентам (88% мужчин, средний возраст 52,9±9,0 лет) с ХСН II–IV ФК по классификации NYHA с кардиомиопатией ишемического (54%) и неишемического (46%) генеза исходно и через 6 мес после имплантации кардиостимулятора проводилось клиническое обследование, ЭхоКГ с определением параметров диссинхронии. По динамике снижения конечно-систолического объема (КСО) ЛЖ пациенты были разделены на две группы: I группа (n=20) с уменьшением КСО ЛЖ более 30% («суперреспондеры») и II группа (n=39) с уменьшением КСО ЛЖ менее 30%. **Результаты.** В обеих группах произошло статистически значимое снижение ФК ХСН, уменьшение КСО ЛЖ, рост ФВ ЛЖ. У пациентов с «суперответом» исходно наблюдались более выраженные проявления механической диссинхронии, в данной группе SDI, период аортального предизгнания, механическая межжелудочковая задержка, септально-латеральная задержка, межжелудочковая задержка, оцененная с помощью тканевого доплера, были достоверно выше. При проведении мультивариантного анализа длительность периода аортального предизгнания независимо ассоциировалась с «суперответом» (ОШ 1,03; 95% ДИ 1,007–1,055; p=0,011). При проведении ROC-анализа (AUC=0,753; p=0,002) была выявлена отрезная точка 0,378, в которой чувствительность и специфичность предсказания «суперответа» на СРТ составили 73,7 и 75% соответственно. **Заключение.** Более выраженная механическая диссинхрония у больных ХСН ассоциирована с «суперответом» на СРТ. Длительность периода аортального предизгнания по данным ЭхоКГ является независимым предиктором «суперответа» на СРТ.

Kuznetsov V. A., Melnikov N. N., Krinochkin D. V., Soldatova A. M., Enina T. N.

Affiliate of the Federal State Budgetary Institution, “Research Institute of Cardiology” at the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, “Tyumen Cardiology Center”, Melnikayte 111, Tyumen 625026

A “SUPERRESPONSE” TO CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

KEYWORDS: RESYNCHRONIZATION THERAPY, CHF

For citation: Kuznetsov V. A., Melnikov N. N., Krinochkin D. V., Soldatova A. M., Enina T. N. A “superresponse” to cardiac resynchronization therapy in patients with chronic heart failure. Russian Heart Failure Journal. 2015;16 (3):131–136

SUMMARY

Background. Cardiac resynchronization therapy (CRT) is an up-to-date method for treatment of CHF patients. However, approximately one third of patients do not appropriately respond to this therapy. At the same time in some patients, CRT results in pronounced reverse remodeling with restoration of normal heart contractility. **Aim.** To identify clinical and morpho-functional features of CHF patients with a “superresponse” to CRT and to find possible predictors of the “superresponse” to CRT. **Materials and methods.** Clinical examination and EchoCG with determination of dyssynchrony parameters were performed for 59 patients (88% males; mean age, 52.9±9.0) with NYHA FC II-IV CHF and cardiomyopathy of ischemic (54%) and non-ischemic (46%) origin at baseline and at 6 months of cardiostimulator implantation. Based on time-related decreases in LV end-systolic volume (ESV) the patients were divided into two groups: group I (n=20) with a more than 30% decrease in LV ESV (“superresponders”) and group II (n=39) with a less than 30% decrease in LV ESV. **Results.** In both groups, we observed statistically significant decreases in CHF FC and LV ESV and an increase in LV EF. At baseline, “superresponders” had more pronounced manifestations of mechanical dyssynchrony; SDI, aortic pre-ejection period, mechanical interventricular delay, septolateral delay, and interventricular delay measured using tissue Doppler were significantly greater. In a multivariate analysis, the duration of aortic pre-ejection period was independently associated with the “superresponse” (OR, 1.03; 95% CI, 1.007–1.055; p=0.011). A ROC analysis (AUC=0.753; p=0.002) showed a cut-off point at 0.378 where the sensitivity and specificity for the prediction of “superresponse” to CRT were 73.7% and 75%, respectively. **Conclusion.** More pronounced dyssynchrony in CHF patients was associated with the “superresponse” to CRT. The EchoCG duration of aortic pre-ejection period was an independent predictor of the “superresponse” to CRT.

В настоящее время общепринятым и доказанным методом лечения ХСН является сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ). Многочисленные многоцентровые рандомизированные исследования, посвященные оценке эффективности СРТ, свидетельствуют об улучшении качества жизни, увеличении продолжительности жизни, снижении частоты госпитализаций по поводу прогрессирования СН, смертности от ХСН и общей смертности [1–3].

Уменьшение конечно-систолического объема (КСО) ЛЖ более чем на 15% считается традиционным критерием хорошего ответа на СРТ [4]. Однако в литературе все чаще появляются данные о пациентах с более выраженным обратным ремоделированием ЛЖ, так называемым «суперответом» на СРТ [5].

Цель исследования – выявить клинические и морфофункциональные особенности у больных с ХСН и «суперответом» на СРТ, а также найти возможные предикторы «суперответа» на СРТ.

Материалы и методы

В исследование было включено 59 человек (88% мужчин) с ХСН II–IV ФК по классификации NYHA, средний возраст которых составил 52,9±9,0 лет. Из них 32 пациента были с ишемической кардиомиопатией (КМП) и 27 – с неишемической КМП. Основными критериями для отбора больных были: ХСН II–IV ФК по классификации NYHA, сниженная ФВ ЛЖ (менее или равная 35%), признаки внутрижелудочковой и/или межжелудочковой диссинхронии, регистрируемой с помощью двух- и трехмерной ЭхоКГ, при отборе также учитывали ширину комплекса QRS [3, 6, 7]. Все больные находились на медикаментозной терапии в соответствии с действующими рекомендациями [8]. У 39 человек был синусовый ритм, а у 20 больных регистрировалась постоянная форма фибрилляции предсердий. Комбинированные СРТ-системы с функцией кардиовертера-дефибриллятора были имплантированы 41 пациенту. Общая характеристика больных представлена в таблице 1.

Исходно и в динамике записывалась ЭКГ и измерялась ширина комплекса QRS. Для оценки гемодинамических параметров использовался ультразвуковой аппарат фирмы Philips (IE-33, USA). Двух- и трехмерная ЭхоКГ (3DЭхоКГ) проводилась перед постановкой кардиостимулятора и через 6 мес после имплантации устройств для СРТ. С помощью 3DЭхоКГ рассчитывали следующие показатели: конечно-диастолический объем (КДО) и КСО ЛЖ, ФВ ЛЖ, сердечный выброс ЛЖ, систолический индекс диссинхронии (SDI) [9, 10].

Для диагностики внутрижелудочковой диссинхронии использовалась импульсно-волновая доплерография потока в выводном тракте ЛЖ, о которой свидетельство-

вало удлинение периода аортального предизгнания более 140 мс [11]. О наличии механической межжелудочковой диссинхронии свидетельствовало удлинение времени межжелудочковой механической задержки более 40 мс [12, 13]. Критерием для диагностики внутрижелудочковой диссинхронии в трехмерном режиме ЭхоКГ считался показатель SDI ≥5,6% [14].

Для оценки эффективности ресинхронизирующей терапии у всех пациентов до и после имплантации проводился тест 6-мин ходьбы.

В соответствии с положительным ответом на СРТ пациенты были разделены на две группы: I гр. (n=20) с уменьшением КСО ЛЖ более 30% от исходного («суперреспондеры») и II гр. (n=39) – уменьшение КСО ЛЖ менее 30%.

Статистический анализ проводился с помощью пакета прикладных программ SPSS 21. Результаты представлены в виде M±SD. Данные представлены в абсолютных цифрах или процентах, а для сравнения величин при их нормальном распределении использовали t-критерий Стьюдента, при ненормальном – критерий Манна–Уитни. Для выявления предикторов «суперответа» использовалась бинарная логистическая регрессия. Для оценки чувствительности и специфичности значимых факторов был проведен ROC-анализ. За достоверность различий изучаемых параметров принимали уровень p<0,05.

Результаты

Исходно по основным клиническим характеристикам статистически значимых различий в группах выявлено

Таблица 1. Клинико-функциональная характеристика пациентов

Признак	Средние значения показателей в группе в целом (n=59)	I группа (n=20)	II группа (n=39)	P
Возраст (лет)	52,9±9,0	52,0±7,6	53,4±9,7	н.д.
Пол (м/ж)	52/7	17/3	35/4	н.д.
Ишемическая КМП, (%)	54	47	60	н.д.
ФК ХСН по NYHA	2,8±0,6	2,6±0,6	2,8±0,6	н.д.
БЛНПГ, (%)	59	50	64	н.д.
ФП, (%)	34	25	38	н.д.
КДО (мл)	231,9±65,1	233,4±65,0	231,2±65,9	н.д.
КСО (мл)	163,5±49,4	163,4±46,5	163,5±51,3	н.д.
ФВ ЛЖ (%)	29,8±3,6	30,0±2,7	29,6±3,9	н.д.
QRS (мс)	140,9±38,9	139,1±44,2	141,8±36,7	н.д.

ФК ХСН по NYHA – ФК ХСН по классификации NYHA, КМП – кардиомиопатия, БЛНПГ – блокада левой ножки пучка Гиса; ФП – фибрилляция предсердий; КСО – конечно-систолический объем; КДО – конечно-диастолический объем. н.д. – нет достоверности (p>0,05).

не было, также группы были сопоставимы по исходной ФВ ЛЖ (табл. 1).

Через 6 мес после установки стимулятора в обеих группах произошло статистически значимое снижение ФК ХСН по классификации NYHA, увеличение средней дистанции при проведении теста 6-мин ходьбы (табл. 2). К тому же отмечалось достоверное улучшение ЭхоКГ параметров в обеих группах пациентов. У больных произошло значимое уменьшение КСО и КДО ЛЖ. При оценке ФВ ЛЖ в обеих группах был выявлен достоверный ее рост, однако он был более выражен в группе суперреспондеров, так как через 6 мес уровень ФВ ЛЖ в данной группе был достоверно выше (табл. 2).

У пациентов с «суперответом» исходно наблюдались более выраженные проявления механической диссинхронии, чем в контрольной группе. Так, в данной группе SDI, период аортального предизгнания, механическая межжелудочковая задержка, септально-латеральная задержка, межжелудочковая задержка, оцененная с помощью тканевого доплера, были достоверно выше (табл. 3). Все перечисленные показатели были включены в мультивариантный анализ. Длительность периода аортального предизгнания ассоциировалась с «суперответом». При возрастании данного показателя на 1 м/с шанс на «суперответ» возрастал на 3% (ОШ 1,03; 95% ДИ 1,007–1,055; $p=0,011$). При проведении ROC-анализа ($AUC=0,753$; $p=0,002$) была выявлена отрезная точка 0,378, в которой чувствительность и специфичность предсказания «суперответа» на СРТ составили 73,7 и 75% соответственно.

Обсуждение

СРТ является современным методом лечения больных ХСН, который достоверно снижает смертность, улучшает качество жизни пациентов, повышает толерантность к физической нагрузке. В совокупности эффекты СРТ приводят к обратимости процессов ремоделирования сердца [2, 3, 7]. Известно, что несмотря на жесткие критерии отбора около трети пациентов не отвечают должным образом на данный вид терапии [6]. В то же время есть пациенты, у которых на фоне СРТ происходит выраженное обратное ремоделирование с восстановлением нормальной сократительной функции сердца, так называемые «суперреспондеры». Впервые данные о суперответе были опубликованы в 2005 г. в двух исследованиях: в работе Vulawa A с соавт., которые описали клинический случай – 72-летнего пациента с полным восстановлением размеров и функции ЛЖ через 1 год после имплантации СРТ, и в исследовании Blank JJ с соавт., которыми была описана группа пациентов с ишемической КМП и блокадой левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) с нормализацией ФВ ЛЖ более 50% на фоне СРТ [15, 16]. В более поздних работах авторы

Таблица 2. Клинико-функциональная характеристика пациентов до и через 6 мес после СРТ

Показатель	I группа (n=20)		II группа (n=39)	
	до СРТ	после СРТ	до СРТ	после СРТ
ФК ХСН по NYHA	2,6±0,6	1,9±0,7*	2,8±0,6	2,2±0,9*
Тест 6-мин ходьбы (м)	329,2±86,0	421,5±66,7*	320,9±98,7	381,5±112,2*
ФВ ЛЖ (%)	30,0±2,7	40,1±5,4**	29,6±3,9	34,4±3,8*
КДО (мл)	233,4±65,0	159,1±39,4*	231,2±65,9	213,2±63,7*
КСО (мл)	163,4±46,5	95,8±27,1*	163,5±51,3	140,0±46,7*
QRS (мс)	139,1±44,2	153,6±26,2	141,8±36,7	160,2±26,0*

ФК ХСН по NYHA – ФК ХСН по классификации NYHA.

* – значимая достоверность контроля от исходных данных ($p<0,05$); * – значимая достоверность между группами ($p<0,05$).

Таблица 3. Показатели диссинхронии у пациентов до СРТ

Показатель	I группа (n=20)	II группа (n=39)	p
Систолический индекс диссинхронии (3DЭхоКГ) (%)	9,5±3,4	7,5±4,4	0,05
Период аортального предизгнания (мсек)	160,5±31,2	131,5±29,5	0,002
Межжелудочковая механическая задержка (мсек)	57,4±28,3	39,7±24,2	0,024
Септально-латеральная задержка (мсек)	57,8±41,0	35,3±38,5	0,05
Суммарная диастолическая задержка (мсек)	100,7±78,3	64,6±36,4	н.д.
Межжелудочковая задержка по тканевому доплеру (мсек)	110,2±66,1	71,6±57,9	0,038
Максимальная межсегментарная задержка (мсек)	88,4±45,3	67,7±42,8	н.д.

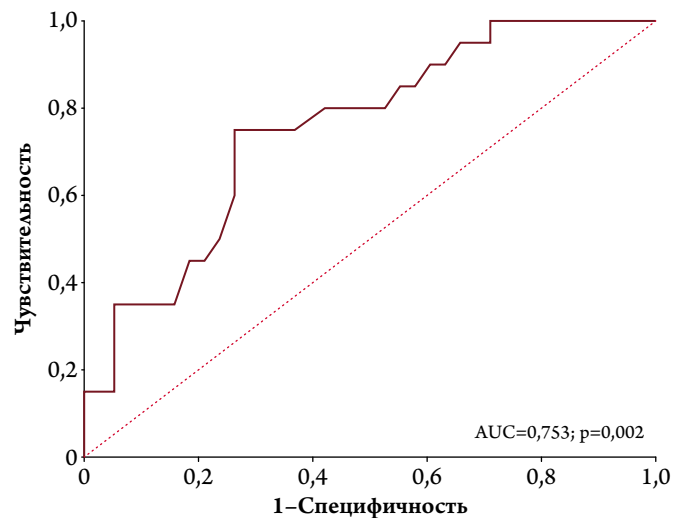
н.д. – нет достоверности ($p>0,05$)

также использовали динамику ФВ ЛЖ, как критерий «суперответа», однако целевой уровень ФВ ЛЖ менялся от исследования к исследованию [17–19]. До сих пор нет единого мнения о том, какого критерия следует придерживаться при определении понятия «суперреспондер» [20–23]. В нашем исследовании, как и в ряде других крупных исследований, пациенты были отнесены в группу «суперреспондеров», если через 6 мес после имплантации снижение КСО ЛЖ составило 30% и более [16, 24, 25]. В других работах учитывалась динамика КСО ЛЖ или конечно-систолического размера ЛЖ в сочетании с ростом ФВ ЛЖ, однако были использованы разные критерные значения [20, 26]. Steffel J с соавт. сравнили три метода для оценки «суперответа»: прирост ФВ ЛЖ более 10%, снижение КСО ЛЖ более 30%, снижение КДО ЛЖ более чем на 20%. Оказалось, что все критерии

в равной степени обладают прогностической ценностью для оценки ответа после имплантации [22].

Несмотря на разные критерии «суперответа», во всех исследованиях пациенты с «суперответом» демонстрируют лучшую динамику клинических, функциональных показателей и более значимый прирост ФВ ЛЖ. В основном данный эффект реализуется за счет пациентов с БЛНПГ [27, 28]. В нашем исследовании исходно группы были сопоставимы по ширине комплекса QRS и наличию БЛНПГ. Обе группы продемонстрировали достоверное улучшение ФК ХСН по NYHA, уменьшение КСО и КДО ЛЖ, при оценке ФВ ЛЖ через 6 мес в обеих группах был выявлен достоверный ее рост, однако, как и в других исследованиях, он был более выражен в группе «суперреспондеров». То есть в нашем исследовании ширина комплекса QRS и наличие БЛНПГ не имели достоверной связи с «суперответом» на СРТ.

В литературе были описаны разные факторы, ассоциированные с «суперответом», например, длительность заболевания, неишемический генез КМП, ширина комплекса QRS, наличие БЛНПГ [5, 17, 18, 20, 22, 29]. По всем перечисленным показателям в нашем исследовании значимых отличий выявлено не было. По данным исследования MADIT-CRT, в дополнение к вышеуказанным показателям могут быть использованы мужской пол, отсутствие в анамнезе перенесенного ИМ, ИМТ <30 кг/м², нормальный размер левого предсердия [30]. Вопрос о возможном использовании показателей ЭхоКГ в предсказании ответа на СРТ дискутируется. В литературе описаны работы, в которых авторы продемонстрировали возможности тканевой доплерографии в предсказании «суперответа» на ресинхронизирующую терапию [31–33]. Проведенный субанализ по данным исследования PROSPECT показал, что «суперреспондеры» до постановки бивентрикулярного стимулятора имели более выраженные проявления диссинхронии (электрической и механической), чем респондеры, нереспондеры и пациенты с отрицательной динамикой [34]. В нашем исследовании группы были сопоставимы по всем исследуемым показателям, кроме показателей механической диссинхронии, которые были достоверно выше у «суперреспондеров». То есть более выра-



Диагональные сегменты формируются совпадениями.

Рисунок 1. ROC-кривая для модели выявления пациентов с «суперответом» по длительности периода аортального предизгнания

женная механическая диссинхрония ЛЖ у пациентов с ХСН была ассоциирована с «суперответом» на СРТ. При проведении мультивариантного анализа период аортального предизгнания был выявлен как значимый фактор, независимо ассоциированный с «суперответом» (рис. 1).

Встречаемость «суперреспондеров», по данным разных авторов, колеблется от 12 до 47%. Вероятно, большой разброс по данным исследований можно объяснить разными критериями отбора пациентов [24, 26, 35]. Мы выявили относительно высокий процент «суперреспондеров» (34%). Возможно, это обусловлено жестким отбором пациентов на имплантацию и тем, что в качестве критерия отбора мы используем показатели механической диссинхронии по данным ЭхоКГ.

Таким образом, всем пациентам при отборе на СРТ необходимо проведение ЭхоКГ с исследованием показателей механической диссинхронии. Более выраженная механическая диссинхрония ЛЖ у больных ХСН ассоциирована с «суперответом» на СРТ. Длительность периода аортального предизгнания по данным ЭхоКГ является независимым предиктором «суперответа» на СРТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокерия Л. А., Бокерия О. А., Глушко А. А. Мета-анализ современных клинических исследований и отдаленные результаты применения хронической ресинхронизирующей терапии. *Анналы аритмологии*. 2012;1:44–55.
2. Кузнецов В. А., Виноградова Т. О., Енина Т. Н. и др. Влияние сердечной ресинхронизирующей терапии на выживаемость пациентов с кардиомиопатией ишемического и неишемического генеза в клинической практике. *Терапевтический архив*. 2012;84 (8):52–6.
3. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G et al. 2013 ESC Guidelines on 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). *Eur Heart J*. 2013 Aug;34 (29):2281–329.
4. Yu CM, Sanderson JE, Gossan J 3rd. Echocardiography, dyssynchrony, and the response to cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2010 Oct;31 (19):2326–37.
5. Rickard J, Kumbhani DJ, Popovic Z et al. Characterization of super-response to cardiac resynchronization therapy. *Heart Rhythm*. 2010 Jul;7 (7):885–9.



В контакте
с Вашим сердцем

Нипертен[®]

бисопролол
таблетки 2,5 мг, 5 мг, 10 мг №30 и №100



Показания к применению

**Начальная
суточная доза**

**Терапевтическая
суточная доза**

**Максимальная
суточная доза**

Артериальная гипертензия

5 мг

5 - 10 мг

20 мг

ИБС: профилактика приступов стенокардии

5 мг

5 - 10 мг

20 мг

Хроническая сердечная недостаточность*

1,25 мг

1,25 - 10 мг

10 мг

* Необходима титрация дозы



Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников

Заказчик размещения рекламы ООО «КРКА ФАРМА»

123022, г. Москва, ул. 2-я Звенигородская, д. 13, стр. 41, этаж 5, стр. 43, этаж 6. Тел. (495) 981-10-95, факс (495) 981-10-91. E-mail: info@krka.ru. www.krka.ru



Наши инновации и опыт посвящены заботе о здоровье. Стремления, последовательность и накопленные знания компании подчинены единой цели – созданию эффективных и безопасных препаратов высочайшего качества.

6. Кузнецов В.А. Сердечная ресинхронизирующая терапия: избранные вопросы. – М.: «Абис», 2007. – 128с.
7. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. Новая редакция. Доступно на: http://www.volgmed.ru/uploads/files/2015-3/38856-klin_rekomend_po_primeneniyu_eks_i_aa_ustroystv_2013.pdf.
8. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П. и др. Рекомендации ВНОК и ОССН по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности (третий пересмотр). Журнал Сердечная Недостаточность. 2010;11 (1):3–62.
9. Combes S, Combes N, Geoffroy E et al. Improving cardiac function after cardiac surgery by biventricular pacing in patient selected by three-dimensional echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2009 Mar;10 (2):337–9.
10. Lang RM, Badano LP, Tsang W et al. EAE/ASE Recommendations for Image Acquisition and Display Using Three-Dimensional Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2012;13 (1):1–46.
11. El Missiri AM. Echocardiographic assessment of left ventricular mechanical dyssynchrony – A practical approach. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehj.2013.08.002>
12. Cazeau SJ, Daubert JC, Tavazzi L et al. Responders to cardiac resynchronization therapy with narrow or intermediate QRS complexes identified by simple echocardiographic indices of dyssynchrony: the DESIRE study. *Eur J Heart Fail.* 2008;10 (3):273–280.
13. Auricchio A, Faletra FF. Mechanical dyssynchrony in CRT patients: still searching for the Holy Grail! *Eur J Heart Fail.* 2008;10 (3):217–219.
14. Кузнецов В.А., Криночкин Д.В., Мельников Н.Н. и соавт. Значение трехмерной эхокардиографии в оценке ответа на ресинхронизирующую терапию пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Медицинская визуализация. 2012;3:93–99.
15. Bulava A, Lukl J, Skvarilová M, Marek D. Dramatically improved left ventricular function after biventricular pacemaker implantation—a case report. *Eur J Heart Fail.* 2005 Mar 2;7 (2):231–3.
16. Blanc JJ, Fatemi M, Bertault V et al. Evaluation of left bundle branch block as a reversible cause of non-ischaemic dilated cardiomyopathy with severe heart failure. A new concept of left ventricular dyssynchrony-induced cardiomyopathy. *Europace.* 2005 Nov;7 (6):604–10.
17. Killu AM, Grupper A, Friedman PA et al. Predictors and outcomes of «super-response» to cardiac resynchronization therapy. *J Card Fail.* 2014 Jun;20 (6):379–86
18. Zecchin M, Proclemer A, Magnani S et al. Long-term outcome of 'super-responder' patients to cardiac resynchronization therapy. *Europace.* 2014 Mar;16 (3):363–71.
19. Rickard J, Cheng A, Spragg D et al. Durability of the survival effect of cardiac resynchronization therapy by level of left ventricular functional improvement: fate of “nonresponders”. *Heart Rhythm.* 2014 Mar;11 (3):412–6.
20. António N, Teixeira R, Coelho L et al. Identification of 'super-responders' to cardiac resynchronization therapy: the importance of symptom duration and left ventricular geometry. *Europace.* 2009 Mar;11 (3):343–9.
21. Fornwalt BK, Sprague WW, BeDell P et al. Agreement is poor among current criteria used to define response to cardiac resynchronization therapy. *Circulation.* 2010 May 11;121 (18):1985–91.
22. Steffel J, Milosevic G, Hürlimann A et al. Characteristics and long-term outcome of echocardiographic super-responders to cardiac resynchronization therapy: 'real world' experience from a single tertiary care centre. *Heart.* 2011 Oct;97 (20):1668–74.
23. Hürlimann D, Schmidt S, Seifert B et al. Outcome of super-responders to cardiac resynchronization therapy defined by endpoint-derived parameters of left ventricular remodeling: a two-center retrospective study. *Clin Res Cardiol.* 2015 Feb;104 (2):136–44.
24. Ypenburg C, van Bommel RJ, Borleffs CJ et al. Long-term prognosis after cardiac resynchronization therapy is related to the extent of left ventricular reverse remodeling at midterm follow-up. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Feb 10;53 (6):483–90.
25. Yanagisawa S1, Inden Y, Shimano M et al. Clinical characteristics and predictors of super-response to cardiac resynchronization therapy: a combination of predictive factors. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2014 Nov;37 (11):1553–64.
26. Yu CM, Bleeker GB, Fung JW et al. Left ventricular reverse remodeling but not clinical improvement predicts long-term survival after cardiac resynchronization therapy. *Circulation.* 2005 Sep 13;112 (11):1580–6.
27. Vaillant C, Martins RP, Donal E et al. Resolution of left bundle branch block-induced cardiomyopathy by cardiac resynchronization therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2013 Mar 12;61 (10):1089–95.
28. Mascioli G, Padeletti L, Sassone B et al. Electrocardiographic criteria of true left bundle branch block: a simple sign to predict a better clinical and instrumental response to CRT. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2012 Aug;35 (8):927–34.
29. Ellenbogen KA, Huizar JF. Foreseeing super-response to cardiac resynchronization therapy: a perspective for clinicians. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Jun 19;59 (25):2374–7.
30. Hsu JC, Solomon SD, Bourgoun M et al. Predictors of super-response to cardiac resynchronization therapy and associated improvement in clinical outcome: the MADIT-CRT (multicenter automatic defibrillator implantation trial with cardiac resynchronization therapy) study. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Jun 19;59 (25):2366–73.
31. Reant P, Zaroui A, Donal E et al. Identification and characterization of super-responders after cardiac resynchronization therapy. *Am J Cardiol.* 2010 May 1;105 (9):1327–35.
32. Inden Y1, Ito R, Yoshida N et al. Combined assessment of left ventricular dyssynchrony and contractility by speckled tracking strain imaging: a novel index for predicting responders to cardiac resynchronization therapy. *Heart Rhythm.* 2010 May;7 (5):655–61.
33. Maréchaux S, Guiot A, Castel AL et al. Relationship between two-dimensional speckle-tracking septal strain and response to cardiac resynchronization therapy in patients with left ventricular dysfunction and left bundle branch block: a prospective pilot study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014 May;27 (5):501–11.
34. van Bommel RJ, Bax JJ, Abraham WT et al. Characteristics of heart failure patients associated with good and poor response to cardiac resynchronization therapy: a PROSPECT (Predictors of Response to CRT) sub-analysis. *Eur Heart J.* 2009 Oct;30 (20):2470–7.
35. Vukajlovic D, Milasinovic G2, Angelkov L et al. Contractile reserve assessed by dobutamine test identifies super-responders to cardiac resynchronization therapy. *Arch Med Sci.* 2014 Aug 29;10 (4):684–91.

МАТЕРИАЛ ПОСТУПИЛ В РЕДАКЦИЮ 10/02/2015