

## ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОСТУРАЛЬНОГО ТЕСТА ПРИ ОТБОРЕ ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

НИИ кардиологии СО РАМН, Томск

*С целью изучения возможностей применения антиортостатической нагрузочной пробы для оценки контрактильного резерва левого желудочка и его роли в прогнозировании ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию обследовано 46 человек в возрасте  $51 \pm 12$  лет, в том числе 24 человека с дилатационной и 22 человека с ишемической кардиомиопатией.*

**Ключевые слова:** антиортостатическая нагрузочная проба, сердечная ресинхронизирующая терапия, дилатационная кардиомиопатия, ишемической кардиомиопатия, эхокардиография

*To study potentialities of application of anti-orthostatic stress test for assessment of the left ventricle contractile reserve and its role in predicting the response to cardiac resynchronization therapy, 46 subjects aged  $51 \pm 12$  years were examined, including 24 patients with dilated cardiomyopathy and 22 patients with ischemic cardiomyopathy.*

**Key words:** anti-orthostatic stress test, cardiac resynchronization therapy, dilated cardiomyopathy, ischemic cardiomyopathy, echocardiography.

Распространенность хронической сердечной недостаточности (ХСН) увеличивается с каждым годом [2, 4]. Относительно новым методом лечения ХСН является сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ). Одним из важных вопросов применения СРТ является отбор больных с прогнозом хорошего ответа на вмешательство. Разработаны и используются эхокардиографические (ЭхоКГ) критерии прогнозирования успешности применения СРТ при ХСН. Прежде всего, к таковым относится наличие детектируемой различными ультразвуковыми методиками внутри- и межжелудочковой диссинхронии. Однако, наличие даже значительной механической диссинхронии левого желудочка (ЛЖ) не всегда позволяет успешно использовать данную высокотехнологическую методику при лечении ХСН [6, 16].

Несмотря на большое число публикаций в этой области, в настоящее время нет оптимальных параметров для отбора кандидатов и предсказания ответа на СРТ. В ряде исследований было показано, что 20-30% больных не отвечают адекватно на терапию [2, 11]. Вполне возможно, что ответ или отсутствие ответа на СРТ включает в себя несколько взаимосвязанных механизмов (наличие жизнеспособного миокарда, степень фиброза, местоположение стимулирующего электрода), а не единый механизм диссинхронии ЛЖ [11]. Существуют ограниченные данные по прогнозированию ответа на СРТ путем оценки жизнеспособного миокарда [9].

Как известно, обследование, проведенное в состоянии покоя, не полностью отражает функциональное состояние и резервные возможности организма, его функциональная недостаточность в большей степени проявляется в условиях нагрузки [1]. Гетерометрический механизм - это механизм быстрой адаптации сердечной мышцы к перегрузке объемом. В его основе лежит закон Франка-Старлинга. Согласно этому закону сила каждого сердечного сокращения зависит от величины венозного притока и определяется конечной диастолической длиной волокон миокарда. Механизм Франка-Старлинга является одним из важных механизмов компенсации у

больных ХСН [13]. Поэтому целью нашего исследования было изучение возможностей применения антиортостатической нагрузочной пробы (АОП) для оценки контрактильного резерва левого желудочка и его роли в прогнозировании ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование было включено 46 человек в возрасте  $51 \pm 12$  лет, 80% составили мужчины; 24 человека вошли в группу дилатационной кардиомиопатии (ДКМП), 22 человека - группу ишемической кардиомиопатии (ИКМП). Все пациенты соответствовали всем требованиям к применению СРТ. У всех больных выявлялась дилатация камер сердца, нарушения процессов внутрисердечной гемодинамики, ХСН III ФК по NYHA, имелась внутрижелудочковая и межжелудочковая диссинхрония более 40 мс, у 30 больных имелась пролонгация QRS боле 130 мс. Критерии включения: фракция выброса (ФВ) ЛЖ менее 40%, конечный диастолический размер (КДР) ЛЖ более 55 мм, недостаточность кровообращения III-IV ФК по NYHA, постоянная оптимальная, но неэффективная медикаментозная терапия не менее 1 месяца. Критерии исключения: возраст старше 70 лет, больные с нестабильной стенокардией, острым инфарктом миокарда, острым нарушением мозгового кровообращения, заболеваниями бронхолегочной системы и желудочно-кишечного тракта в фазе обострения, эндокринной патологией, и обострение прочих сопутствующих заболеваний. Всем пациентам выполнялась коронарорентрикулография для верификации ишемической болезни сердца. Результаты эффективности СРТ оценивали спустя 5-7 дней и к 6-12 месяцу после имплантации бивентрикулярного стимулятора.

ЭхоКГ исследование выполняли на ультразвуковой системе EnVisor cv HDI фирмы Philips. Согласно рекомендациям ASE при помощи двумерной ЭхоКГ оценивали объемы камер и функцию ЛЖ, измеряли конечный диастолический и систолический объемы

(КДО и КСО) по методу Симпсона с оценкой ФВ, ударного и минутного объемов (УО и МОК). Так же для оценки насосной функции ЛЖ рассчитывался интеграл кровотока в выводном тракте ЛЖ (VTI). Оценивали наличие внутри- и межжелудочковой диссинхронии методом тканевой импульсно-волновой доплерографии от фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов (6 точек) [5, 7]. Для оценки межжелудочковой механической задержки (ММЗ) определяли разницу периодов предизгнания левого и правого желудочков. Динамику силоскоростных свойств ЛЖ изучали при помощи неинвазивного определения скорости нарастания внутрижелудочкового давления ( $dp/dt_{max}$ ). Индекс сократимости рассчитывали как обратное единице отношение периода предизгнания (PEP) к периоду изгнания  $1/PEP/ET$ . PEP измеряли от начала QRS-комплекса на ЭКГ до начала потока в выносящем тракте ЛЖ.

Для оценки диастолической функции анализировались следующие скоростные и временные параметры трансмитрального кровотока: максимальная скорость кровотока раннего диастолического наполнения (E), максимальная скорость кровотока во время предсердной систолы (A), время изоволюметрического расслабления (IVRT) и соотношение E/A, так же методом тканевой доплерографии оценивалось движение латеральной и перегородочной стенок фиброзного кольца митрального клапана в начале диастолы.

В качестве оценки давления наполнения ЛЖ (КДД) использовали отношение скорости E к ранней диастолической скорости (Em) полученной на уровне митрального кольца тканевым доплером. Индекс сферичности (ИС<sub>диаст</sub>) вычисляли как отношение поперечного размера ЛЖ к его длинной оси:

$ИС_{диаст} = КДР/продольный\ размер\ ЛЖ\ в\ диастолу.$

В качестве теста с пассивной нагрузкой объемом использовали модифицированный вариант АОП (поднятие ног на 45° в течение 5 минут). Локальный резерв контрактильности изучали с помощью оценки динамики систолической скорости движения миокарда (ССДМ) методом тканевой импульсно-волновой доплерографии. В исходном состоянии и на пике исследования оценивали также все стандартные ЭхоКГ показатели. До и после бивентрикулярной стимуляции определялась толерантность к физической нагрузке с применением стандартного теста с 6-минутной ходьбой.

Полученные данные обрабатывали методами статистического анализа с помощью программы SPSS 19,0. Проверку нормальности распределения количественных показателей проводили с использованием критерия Шапиро-Вилка, а также визуально - методом гистограмм. Достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента (для выборок, подчиняющихся нормальному закону распределения) и непараметрического критерия Манна-Уитни и Т-критерий Вилкоксона. Зависимость между переменными вычисляли с помощью коэффициента корреляции Спирмена. Для оценки диагностической значимости предикторов ответа на СРТ использовали ROC-анализ. Диагностическая эффективность (или предсказательная способность) каждого предиктора оценивалась по общепринятой экспертной шкале для значений площа-

ди под характеристической ROC-кривой AUC (Area Under the Curve). Для разработки прогностической вероятностной модели применяли метод логистической регрессии с пошаговым включением предикторов [3]. Данные представлялись в виде: среднее  $\pm$  стандартное отклонение. Статистически значимыми различия считались при  $p < 0,05$ .

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходно группы ИКМП и ДКМП достоверно не различались. В группу с положительным ответом на СРТ (группа респондеров) вошли пациенты, у которых наблюдалось увеличение ФВ и уменьшение КСО не менее 15%. При проведении АОП у пациентов ДКМП КДО ЛЖ достоверно не изменялся, у пациентов ИКМП КДО ЛЖ имел тенденцию к увеличению с  $235 \pm 79$  до  $242 \pm 82$  мл; показатели сократительной и насосной функции (ФВ, МОК, УО) ЛЖ достоверно не изменялись; ССДМ свободной стенки ЛЖ имела тен-

Таблица 1.

Динамика оцениваемых показателей до и после постурального теста ( $M \pm \sigma$ )

Показатель	До АОП	После АОП	P
КДО (мл)	251,5 $\pm$ 78,6	254,7 $\pm$ 71,2	нд
КСО (мл)	176,3 $\pm$ 65,2	169,8 $\pm$ 64,1	нд
ФВ (%)	30,1 $\pm$ 7	31,3 $\pm$ 6,8	нд
МОК (л/мин)	4,4 $\pm$ 1,1	4,6 $\pm$ 1,6	нд
$Dp/dt_{max}$ (мм рт ст/с)	561 $\pm$ 245	578 $\pm$ 205	нд
ССДМ (см/с)	3,9 $\pm$ 1,79	4,7 $\pm$ 1,3	0,04
PEP/ET	0,668 $\pm$ 0,21	0,624 $\pm$ 0,217	0,002
ЛП (мм)	51,7 $\pm$ 7,1	52,7 $\pm$ 6,6	нд
ПЖ (мм)	30,1 $\pm$ 4,9	31,3 $\pm$ 4,6	0,007
СДПЖ (мм рт ст)	45,7 $\pm$ 12,8	48,1 $\pm$ 11,5	0,004
КДД (мм рт ст)	11,6 $\pm$ 5,9	12,9 $\pm$ 6,5	0,056
VTI (см)	20,5 $\pm$ 4,4	22,1 $\pm$ 3,1	нд
ЧСС уд.в мин	71,0 $\pm$ 6,0	74,1 $\pm$ 7,1	нд
МЖдисс (мс)	69,1 $\pm$ 27,5	67,8 $\pm$ 28,1	нд
IVMD (мс)	47,4 $\pm$ 25,9	45,2 $\pm$ 26	нд
ВЖдисс (мс)	72,7 $\pm$ 24,8	70 $\pm$ 26	нд
ИСдиаст	0,71 $\pm$ 0,056	0,69 $\pm$ 0,054	нд
ВИР (мс)	112 $\pm$ 37,7	104 $\pm$ 39,8	нд

где, КДО - конечно-диастолический объем левого желудочка (ЛЖ), КСО - конечно-систолический объем ЛЖ, ФВ - фракция выброса ЛЖ, МОК - минутный объем кровотока,  $Dp/dt_{max}$  - скорость увеличения давления в полости ЛЖ, ССДМ - систолическая скорость движения миокарда, PEP/ET - индекс контрактильности, ЛП - размер левого предсердия, ПЖ - передне-задний размер правого желудочка, СДПЖ - систолическое давление в правом желудочке, КДД - конечно-диастолическое давление ЛЖ, МЖдисс - межжелудочковая диссинхрония, IVMD - межжелудочковая механическая задержка, ВЖдисс - внутрижелудочковая диссинхрония; ИСдиаст - индекс сферичности; ВИР - время изоволюметрического расслабления ЛЖ

денцию к увеличению в обеих группах. Как в группе ИКМП, так и ДКМП отмечалось статистически значимое увеличение индекса сократимости ( $p < 0,01$ ) в группе ДКМП с  $1,59 \pm 1,24$  до  $1,78 \pm 1,3$ , в группе ИКМП с  $1,41 \pm 1,03$  до  $1,5 \pm 1,07$ . В обеих группах при пассивной нагрузке объемом наблюдалось увеличение передне-заднего размера ПЖ, отмечалось увеличение КДД, увеличение систолического давления в правом желудочке (СДПЖ), передне-задний размер левого предсердия (ЛП) достоверно не изменялся (табл. 1). При индивидуальном внутрigrupповом анализе, в зависимости от сохранности миокардиального резерва в условиях пробы с пассивной нагрузкой объемом, мы разделили больных ДКМП и ИКМП на 2 подгруппы: с положительным инотропным ответом - группа А и отрицательным ответом - группа Б. Основным критерием разделения больных по инотропному ответу, являлось достоверное увеличение индекса сократимости ЛЖ, увеличение ССДМ свободной стенки ЛЖ, определенного с помощью тканевой спектральной доплерографии во время проведения АОП. Согласно нашему исследованию у 63% больных наблюдалось обратное ремоделирование ЛЖ, которые составили группу респондеров СРТ. Критерием обратного ремоделирования считалось снижение КСО не менее 15% по сравнению с исходным значением через 6 мес. после СРТ. Наибольшая доля не ответивших на СРТ наблюдалась в группе ИКМП. По результатам АОП 30 (65%) человек вошли в группу А, 35% больных составили группу Б. В группе А на пике АОП отмечалось повышение  $E_m$ , скорость раннего диастолического наполнения  $E$  так же имела тенденцию к увеличению. В группе Б увеличение  $E_m$  не наблюдалось. В обеих группах время изоволюметрического расслабления (ВИР) имело тенденцию к уменьшению. На пике АОП в группе Б отмечалось повышение КДД ( $p = 0,004$ ), что свидетельствует о повышенной жесткости миокарда у данных больных. В группе А из-за пропорционального увеличения как скорости  $E$  так и  $E_m$ , отношение  $E/E_m$  существенно не изменялось. Таким образом, можно предположить, что у пациентов группы Б снижен диастолический резерв.

При проведении АОП статистически значимого изменения диссинхронии ЛЖ выявлено не было. Хотя динамические изменения диссинхронии различались у разных пациентов. У одних пациентов при постуральной пробе наблюдалось уменьшение диссинхронии, у других, наоборот, увеличение. По нашим данным выявлена четкая взаимосвязь между уровнем повышения диссинхронии и наблюдающимся при этом увеличением сферификации левого желудочка. Выявлена корреляционная зависимость между индексом сферичности (ИС) и внутривентрикулярной диссинхронии (ВЖдисс)  $r = 0,4$  ( $p = 0,0007$ ). Достоверных различий по значениям ИС между группами выявлено не было, хотя ИС в группе с отрицательным инотропным ответом имел тенденцию к увеличению.

По данным литературы известно, что наличие ВЖдисс связано со степенью фиброза миокарда. Активация фиброза является обязательным компонентом ремоделирования сердечной мышцы [10, 11]. На миокардиальную жесткость могут влиять соотношение ти-

пов коллагена, диаметр коллагеновых волокон и степень образования поперечных связей [10, 14]. Так E.Herpel et al, исследуя различия в распределении белков экстрацеллюлярного коллагенового матрикса при различных кардиомиопатиях, установили достоверно значимое увеличение коллагена III типа при ИКМП. Они предположили, что различия в распределении белков коллагенового матрикса при ДКМП и ИКМП могут определять морфологические отличия интерстициального фиброза [12]. По нашим данным наибольшая доля больных, у которых отмечался отрицательный инотропный ответ на АОП, наблюдалась в группе ИКМП.

Группы с положительным и отрицательным инотропным ответом на АОП различались значениями систолической скорости движения трикуспидального клапана -  $S_{пж}$ , в группе А данный параметр составил  $12,4 \pm 1,7$ , в группе Б -  $9,2 \pm 1,6$  см/с ( $p < 0,05$ ). Имелась высокая корреляция между ССДМ свободной стенки ЛЖ и  $S_{пж}$   $r = 0,7$  ( $p < 0,001$ ); на графике зависимости результатов АОП от значений  $S_{пж}$  четко выделяются два облака точек в областях с положительным и отрицательным инотропным ответом (рис. 1). Таким образом, снижение  $S_{пж}$  менее 10 см/с может служить признаком истощения контрактильного резерва свободной стенки ЛЖ с чувствительностью 93%, спе-

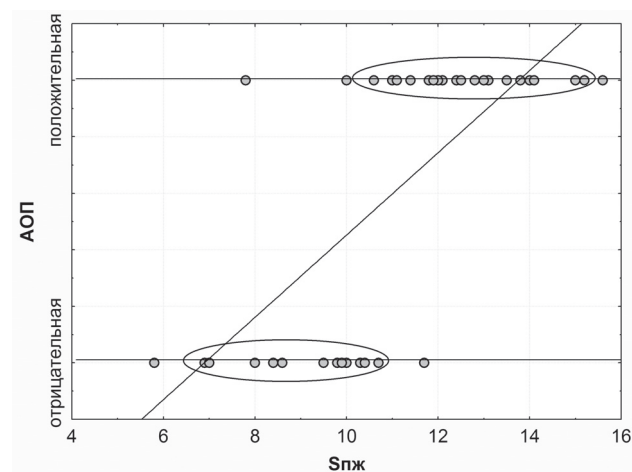


Рис. 1. Диаграмма рассеяния, зависимость постурального теста (АОП) от систолической скорости трикуспидального клапана ( $S_{пж}$ ).

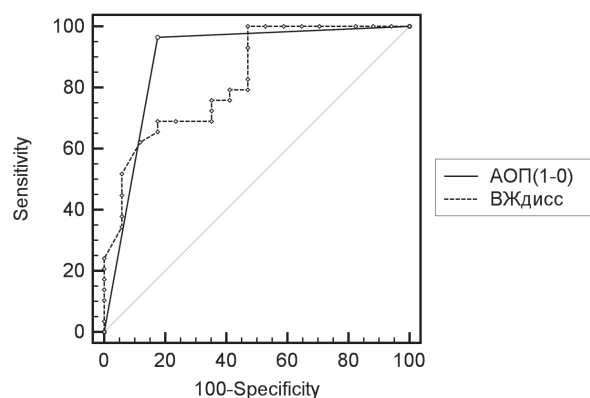


Рис. 2. Сравнение ROC-кривых предикторов ответа на СРТ: внутривентрикулярной диссинхронии (ВЖдисс) и сохранность контрактильного резерва (АОП положительный).



цифичностью 78%, AUC=0,87, ДИ (0,77-0,95). При построении ROC-кривых для предикторов мы выявили, что наличие контрактильного резерва является более сильным предиктором ответа на СРТ AUC=0,89, ДИ (0,77-0,96)  $p=0,0001$  по сравнению с диссинхронией AUC=0,83, ДИ (0,69-0,92)  $p=0,0001$  (рис. 2). Наши результаты соответствуют данным F.A.Chaudhry о важной роли сохранности контрактильного резерва в выявлении респондеров СРТ [9].

В нашем исследовании показатель ММЗ IVMD, рассчитанный как разница периодов предизгнания в аорте и легочной артерии, не смог предсказать ответ на СРТ AUC=0,48, ДИ (0,32-0,67), что так же подтверждается многими зарубежными источниками [11, 17]. Используя метод бинарной логистической регрессии была построена вероятностная модель, с помощью которой можно спрогнозировать ответ на СРТ. В формуле  $p=1/(1+e^{-y})$ ,  $p$  - вероятность принадлежности к группе респондеров СРТ,  $e$  - основание натурального логарифма ( $e=2,718$ ),  $y$  - стандартное уравнение регрессии ( $y = -3,5+4,1\text{АОП}-0,06\text{ВЖдис}-0,007\text{КСО}+0,05\text{МЖдис}$ ).

При оценке уравнений регрессии использовался метод пошагового включения предикторов, который ранжирует признаки в соответствии с их вкладом в модель. В результате была построена регрессионная функция. В нее вошло 4 показателя: результат АОП (принимает 2 значения: 1 - положительный инотропный ответ, 0 - отрицательный инотропный ответ), КСО, ВЖдисс, МЖдисс. Таким образом, уравнение регрессии позволяет рассчитать вероятность принадлежности больного к группе респондеров СРТ. При значении  $P>0,5$  прогнозируют положительный ответ на СРТ (увеличение ФВ и уменьшение КСО не менее 15%).

Результаты классификации больных по предсказанному ответу на СРТ в сравнении с наблюдаемым ответом представлены в табл. 2. При этом вычисляли следующие параметры: истинно-положительный результат, ложно-положительный результат, истинно-отрицательный результат, ложно-отрицательный результат. Полученная в результате логистического регрессионного анализа вероятностная

**Структура больных по результатам верификации модели**

Модель	Фактически результат СРТ		Всего
	Положительно	Отрицательно	
Положительно	16	1	17
Отрицательно	1	2	3
Всего	17	3	20

модель прогнозирования ответа на СРТ обладает высокой чувствительностью 96%, специфичностью 88% и точностью 93%.

Таким образом, для более точного определения принадлежности больного к группе респондеров и не ответивших на СРТ возможно использование математической модели с прогностической значимостью 93%. Уровень значимости для модели  $p=0,0014$ , AUC=0,97, ДИ (0,87-0,99).

## ВЫВОДЫ

1. Пассивная нагрузка объемом при проведении АОП является щадящим и вполне информативным методом оценки функциональных резервов левого желудочка у больных ДКМП и ИКМП и может играть важную роль в выявлении респондеров СРТ.
2. Положительный инотропный ответ на пассивную нагрузку объемом до СРТ в виде увеличения ССДМ свободной стенки ЛЖ, определенный с помощью тканевой спектральной доплерографии и увеличения индекса сократимости ЛЖ, может служить показателем сравнительно быстрого улучшения параметров гемодинамики после СРТ.
3. У больных со сниженным диастолическим резервом наблюдается некомпетентность механизма Франка-Старлинга, и как следствие такие пациенты плохо отвечают на СРТ.
4. Снижение систолической скорости фиброзного кольца трикуспидального клапана менее 10 см/с может служить признаком истощения контрактильного резерва свободной стенки левого желудочка с чувствительностью 93% и специфичностью 78% AUC 0,87, ДИ (0,77-0,95).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аронов Д.М., Сидоренко Г.И., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии // Кардиология.-2002.- №5.-С.61-63.
2. Бокерия О.Л. Ресинхронизационная терапия при застойной сердечной недостаточности - мнение экспертов и предварительные результаты последних рандомизированных исследований //Анналы Аритмологии.-2006.- №1.- С. 11-21.
3. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. М.: Медицина. 1988.-256 с.
4. Лебедев Д. С. Имплантируемые устройства в лечении желудочковых тахикардий и сердечной недостаточности / Д.С. Лебедев, В.М Седов, А.С Немков.-СПб.: Изд-во Дом Шуан, 2005. - 72с
5. Марцинкевич Г.И., Соколов А.А., Попов С.В. Электромеханический асинхронизм сердца. Возможности инструментальной оценки при стимуляционных технологиях лечения СН// Вестник Аритмологии. -2003.- № 34.-С. 57-62.
6. Попов С.В., Савенкова Г.М., Антонченко И.В. и др. Сердечная недостаточность: применение ресинхронизирующей терапии у пациентов, резистентных к медикаментозному лечению// Вестник Аритмологии.- 2005. № 40.С. 13-18.
7. Соколов А.А., Марцинкевич Г.И., Попов С.В., Савенкова Г.М. Эхокардиографические критерии оптимизации режимов бивентрикулярного стимулятора // Кардиология.- 2007. -№47.-С. 29-33.
8. Bleeker GB., Holman ER., Steendijk P et al. Cardiac resynchronization therapy in patients with a narrow QRS complex //J. Am. Coll. Cardiol. -2006.- Vol.48.-P. 243-250.
9. Chaudhry FA., Shah A., Bangalore S., DeRose J et

- al. Inotropic contractile reserve and response to cardiac resynchronization therapy in patients with markedly remodeled left ventricle // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* -2011.- Vol.24(1).-P.91-97.
10. Gregory L., Brower J., Jason D., Gardner et al. The relationship between myocardial extracellular matrix remodeling and ventricular function // *European Journal of Cardiothoracic Surgery* .-2006.- Vol.30.-P. 604-610.
11. Gürel E., Tigen K. Selection of candidates for cardiac resynchronization therapy: late gadolinium enhanced cardiac magnetic resonance as a new and promising predictor of intraventricular dyssynchrony // *Anadolu Kardiyol Derg.* - 2011.- Vol.11(3).- P.263-271.
12. Herpel E., Singer S. et al. Extracellular matrix proteins and matrix metalloproteinases differ between various right and left ventricular sites in end-stage cardiomyopathies // *Virchows Arch* .-2005.-Vol. 446.-P. 369-378.
13. Holubarsch C., Ruf T et al. Existence of the Frank-Starling mechanism in the failing human heart. Investigations on the organ, tissue, and sarcomere levels // *Circulation* .-1996.- Vol. 94(4).-P.683-692.
14. Johan Sundström., Jane C. Evans., Emelia J. et al. Relations of Plasma Matrix Metalloproteinase-9 to Clinical Cardiovascular Risk Factors and Echocardiographic Left Ventricular Measures: The Framingham Heart Study // *Circulation* .-2004.- Vol.109.-P.2850-2856.
15. Linde C., Abraham WT et al. Cardiac resynchronization therapy in asymptomatic or mildly symptomatic heart failure patients in relation to etiology: results from the reverse (Resynchronization reverses Remodeling in Systolic Left ventricular Dysfunction) study //
16. Notabartolo D., Merlino JD., Smith A et al. Usefulness of the peak velocity difference by tissue Doppler imaging technique as an effective predictor of response to cardiac resynchronization therapy // *Am. J. Cardiol.*-2004.- Vol.94(6).-P.817-820.
17. Santos JF., Parreira L., Madeira J et al. Predictors of response to cardiac resynchronization therapy-importance of left ventricular dyssynchrony // *J. Am. Coll. Cardiol.* -2010.-Vol.56(22).-P.826-831.

#### ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОСТУРАЛЬНОГО ТЕСТА ПРИ ОТБОРЕ ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ СЕРДЕЧНОЙ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

*М.В.Злобина, А.А.Соколов, С.В.Попов*

С целью исследования возможностей применения антиортостатической нагрузочной пробы (АОП) для прогнозирования ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию (СРТ) обследовано 46 человек в возрасте  $51 \pm 12$  лет (80% мужчин), в том числе 24 больных дилатационной кардиомиопатией (ДКМП), 22 человека - ишемической кардиомиопатией (ИКМП). В качестве теста с пассивной нагрузкой объемом использовали модифицированный вариант АОП (поднятие ног на  $45^\circ$  в течение 5 минут). Локальный резерв контрактильности изучали с помощью оценки динамики систолической скорости движения миокарда методом тканевой импульсно-волновой доплерографии. В исходном состоянии и на пике исследования оценивали также все стандартные ЭхоКГ показатели. При проведении АОП статистически значимого изменения диссинхронии ЛЖ выявлено не было. Выявлена четкая взаимосвязь между уровнем повышения диссинхронии и наблюдающимся при этом увеличением сферификации левого желудочка. Группы с положительным и отрицательным инотропным ответом на АОП различались значениями систолической скорости движения трикуспидального клапана. Таким образом пассивная нагрузка объемом при проведении АОП является щадящим и вполне информативным методом оценки функциональных резервов левого желудочка у больных ДКМП и ИКМП и может играть важную роль в выявлении респондеров СРТ. Положительный инотропный ответ на пассивную нагрузку объемом может служить показателем сравнительно быстрого улучшения параметров гемодинамики после СРТ. У больных со сниженным диастолическим резервом наблюдается некомпетентность механизма Франка-Старлинга, и как следствие такие пациенты плохо отвечают на СРТ.

#### DIAGNOSTIC VALUE OF POSTURE TEST WHEN SELECTING CANDIDATES FOR CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY

*M.V. Zlobina, A.A. Sokolov, S.V. Popov*

To study potentialities of application of anti-orthostatic test (AOT) for predicting the response to cardiac resynchronization therapy (CRT), 46 patients aged  $51 \pm 12$  years (men: 80%) were examined, including 24 patients with dilated cardiomyopathy and 22 patients with ischemic cardiomyopathy. Modified AOT (leg rising by  $45^\circ$  within 5 minutes) was applied as a passive volume load test. The local contractile reserve was studied on the basis of assessment of dynamics of the systolic myocardial velocity by the technique of pulsed-wave tissue Doppler echocardiography. Standard echocardiographic indices were assessed both at baseline and on the top of AOT. During AOT, no statistically significant change in the left ventricle (LV) dyssynchrony was observed. The significant correlation was revealed between the level of increase in dyssynchrony and the corresponding increase in the left ventricular sphericity. The patient groups with the positive and negative inotropic response to AOT differed by the values of systolic tricuspid annulus velocity. Thus, the passive volume load during AOT is a safe and quite informative technique of assessment of functional reserve of the left ventricle in patients with dilated and ischemic cardiomyopathy and can play an important role in identification of CRT responders. The positive inotropic response to the passive volume load can be considered a sign of a relatively fast improvement of hemodynamic parameters during CRT. In patients with the depressed diastolic reserve, failure of Frank-Starling mechanism is observed, and, therefore, the patients respond poorly to CRT.