

# ЕСТЬ ЛИ АЛЬТЕРНАТИВА ФРАКЦИИ ВЫБРОСА В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ТЯЖЕСТИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ ПОСТИНФАРКТНЫМ КАРДИОСКЛЕРОЗОМ?

Т.А. Казаковцева<sup>1\*</sup>, Н.А. Шостак<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова. 117049 Москва, Ленинский проспект, д.8

<sup>2</sup> Кафедра факультетской терапии им. акад. А.И. Нестерова Российского государственного медицинского университета, 117997 Москва, ул. Островитянинова, 1.

**Есть ли альтернатива фракции выброса в инструментальной оценке тяжести хронической сердечной недостаточности у больных постинфарктным кардиосклерозом?**

Т.А. Казаковцева<sup>1\*</sup>, Н.А. Шостак<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова. 117049 Москва, Ленинский проспект, д.8

<sup>2</sup> Кафедра факультетской терапии им. акад. А.И. Нестерова Российского государственного медицинского университета, 117997 Москва, ул. Островитянинова, 1.

**Цель.** Выявить эхокардиографические показатели ремоделирования сердца, позволяющие наиболее информативно оценить тяжесть хронической сердечной недостаточности (ХСН) у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) — постинфарктным кардиосклерозом.

**Материал и методы.** Было обследовано 100 больных ХСН на фоне ИБС — постинфарктного кардиосклероза. Выраженность ХСН определялась по шкале оценки клинического состояния (ШОКС) в модификации В.Ю. Мареева и по тесту 6-минутной ходьбы. Проведено эхокардиографическое исследование с определением размеров полостей сердца, массы миокарда левого желудочка (ЛЖ), индекса асинергии (ИА) ЛЖ, индексов сферичности ЛЖ, времени изоволюмического сокращения и расслабления ЛЖ, соотношения Е/А митрального потока, степени клапанной регургитации и лёгочной гипертензии, а также ряда других показателей.

**Результаты.** Отмечена наибольшая корреляция тяжести ХСН с такими показателями, как: выраженность диастолической дисфункции, систолический размер и объём ЛЖ, индекс асинергии ЛЖ, интегральный систолический индекс ремоделирования, степень митральной регургитации, в то время как корреляция с фракцией выброса ЛЖ была менее выраженной. Заключение. Установлен ряд наиболее ранних эхокардиографических маркеров ХСН. К ним относятся систолический индекс сферичности ЛЖ, интегральный систолический индекс ремоделирования ЛЖ, систолический миокардиальный стресс ЛЖ.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, постинфарктный кардиосклероз, эхокардиография, показатели ремоделирования левого желудочка.

РФК 2010;6(3):329–332

**Is there an alternative to ejection fraction in instrumental evaluation of chronic heart failure severity in post-myocardial infarction patients?**

T.A. Kazakovtseva<sup>1\*</sup>, N.A. Shostak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> City Hospital N1 named after N.I. Pirogov. Leninsky prosp. 8, korp. 10, Moscow, 117049 Russia

<sup>2</sup> Chair of Faculty Therapy named after academician A.I. Nesterov, Russian State Medical University. Ostrovityaninova ul. 1, Moscow, 117997 Russia

**Aim.** To find echocardiographic indicators of the heart remodeling which provide the best evaluation of chronic heart failure (CHF) severity in post-myocardial infarction patients.

**Material and methods.** Patients (n=100) with CHF related with ischemic heart disease (post-myocardial infarction) have been examined. The CHF severity was assessed by Scale of Clinical State Evaluation (SCSE) in V.Yu. Mareev's modification and 6-minute walk test. The echocardiography was performed with registration of the heart cavities size, left ventricle (LV) myocardium mass, LV asynergy index, LV sphericity index, time of LV isovolumic contraction and relaxation, E/A ratio for mitral flow, grade of valvular regurgitation and pulmonary hypertension.

**Results.** The maximal correlation values of CHF severity was observed with intensity of diastolic dysfunction, systolic LV size and volume, LV asynergia index, integrated systolic remodeling index, degree of mitral regurgitation. Correlation value of CHF severity with LV ejection fraction was less than this with above mentioned indices.

**Conclusion.** The early echocardiographic markers of CHF were found. These are LV systolic sphericity index, LV integrated systolic remodeling index, LV systolic myocardial stress.

**Key words:** chronic heart failure, post-myocardial infarction, echocardiography, left ventricle remodeling indicators

**Rational Pharmacother. Card.** 2010;6(3):329–332

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): tanyakaz@mail.ru

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является исходом многих сердечно-сосудистых заболеваний. По данным первого российского эпидемиологического исследования ЭПОХА-ХСН, распространённость ХСН в России составляет в среднем 5,3% [1]. В 2003 году декомпенсация ХСН стала причиной госпитализаций в кардиологические стационары почти

каждого второго больного (49%) [2].

По данным многих авторов, фракция выброса (ejection fraction, EF) — используемый в настоящее время и по сути единственный общепринятый показатель сократительной способности левого желудочка (ЛЖ) — довольно слабо коррелирует с функциональным классом (ФК) ХСН и практически не отражает функциональное состояние миокарда в зависимости от выраженности ремоделирования сердца [3, 4]. Поэтому имеется настоятельная потребность в методе оценки функции миокарда ЛЖ с учетом современных взглядов на патогенез ХСН.

Для оценки ремоделирования сердца при ХСН в последнее время стали использоваться такие показатели, как индексы сферичности, миокардиальный стресс, ин-

Сведения об авторах:

**Казаковцева Татьяна Алексеевна** — врач-терапевт

17 терапевтического отделения, врач ультразвуковой диагностики 47 отделения функциональной диагностики городской клинической больницы №1 им. Н.И. Пирогова

**Шостак Надежда Александровна** — профессор, доктор медицинских наук, зав. кафедрой факультетской терапии им. акад. А.И. Нестерова Российского государственного медицинского университета

дексы ремоделирования, индекс напряжения миокарда. Индекс сферичности ЛЖ представляет собой отношение поперечного размера желудочка к его длинной оси. В работе, проведенной HF Mannaerts и JA van der Heide [5], было показано, что индекс сферичности в большей степени, чем фракция выброса, коррелирует с клиническими проявлениями.

Миокардиальный стресс характеризует силу натяжения волокон миокарда на единицу поперечного сечения стенки ЛЖ и является количественным отражением величины пред- и постнагрузки ЛЖ. В конце диастолы он выражает преднагрузку, а в конце систолы — постнагрузку. Ю.А. Васюк и соавт. [6] предложили использование интегральных систолического и диастолического индексов ремоделирования (ИСИР и ИДИР, соответственно). ИСИР представляет собой отношение фракции выброса к диастолическому индексу сферичности (ИСд), ИДИР — отношение времени замедления раннего наполнения (DTE) к ИСд и позволяет связать диастолическую функцию ЛЖ с особенностями его геометрии. По мнению авторов, этот показатель более точно определяет выраженность нарушений релаксации ЛЖ, поскольку особенности наполнения ЛЖ в раннюю диастолу (время замедления раннего наполнения) сопоставляются с выраженностью его структурно-геометрической перестройки [6].

Не так давно начал также использоваться такой показатель, как индекс напряжения миокарда (MPI — myocardial performance index). Он представляет собой отношение суммы времени изоволюмического напряжения и расслабления к времени изгнания и таким образом позволяет связать между собой систолическую и диастолическую функции левого желудочка. По мнению С. Bruch с соавт. [7], измерение MPI является более эффективным в оценке глобальной кардиальной дисфункции, чем измерение по отдельности систолической и диастолической функций, а также является чувствительным индикатором мягкой (умеренной) сердечной недостаточности и может использоваться для наблюдения за пациентами в динамике [7].

Цель исследования — выявить эхокардиографические показатели ремоделирования сердца, позволяющие более информативно оценить тяжесть сердечной недостаточности у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) — постинфарктным кардиосклерозом.

## Материал и методы

Обследовано 100 больных ХСН на фоне ИБС — постинфарктного кардиосклероза. Средний возраст пациентов составил 68 лет (45–85 лет), женщин — 38, мужчин — 62 лет. Больные были разделены на четыре группы в соответствии с функциональным классом (ФК) ХСН (I — 20 человек, II — 27, III — 24, IV — 29 человек). Кро-

ме того, в качестве группы сравнения было обследовано 30 лиц без патологии сердца, сопоставимых по полу и возрасту с пациентами с ХСН.

У всех пациентов были исключены онкологические, инфекционные заболевания, декомпенсированный сахарный диабет, тиреотоксикоз, острые формы ИБС (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия) и ряд других патологий. Выраженность сердечной недостаточности определялась по шкале оценки клинического состояния (ШОКС) в модификации В.Ю. Мареева и по тесту 6-минутной ходьбы. Также оценивались длительность существования фибрилляции предсердий и давность развития симптомов сердечной недостаточности, частота госпитализаций в год по поводу ХСН за предшествующие 2 года, частота встречаемости различных симптомов ХСН.

Всем больным было проведено эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) на аппарате Dornier AI 4800 (датчик 3,5 МГц). Определяли следующие показатели: размеры полостей сердца; площадь левого предсердия (Slп); систолический и диастолический индексы сферичности левого желудочка (ИСс и ИСд ЛЖ, соответственно); индексированные объёмы левого желудочка; систолический и диастолический миокардиальный стресс левого желудочка (МСс и МСд, соответственно); EF ЛЖ по методу Simpson [8]; ИСИР и ИДИР; ИММ ЛЖ; митральносепальную сепарацию в диастолу (EPSS); индекс асинергии (ИА) ЛЖ; соотношение КСРлп/КДРлп; время изоволюмического сокращения (IVCT) и расслабления (IVRT) ЛЖ, время изгнания (ET), которые использовались для расчёта индекса напряжения ЛЖ (MPI); соотношение Е/А митрального потока; степень клапанной регургитации (MP, AP); степень лёгочной гипертензии.

Данные обработаны при помощи пакета программ Statistica 6.0. Применялись расчет коэффициентов корреляции, сравнение средних величин с расчётом t-критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$  [9].

## Результаты

Клиническая характеристика групп представлена в табл. 1. При исследовании коэффициентов корреляции между такими клиническими параметрами, как статус больного, оцененный по ШОКС, и эхокардиографическими параметрами, наибольшая степень корреляции тяжести ХСН была отмечена с выраженностью диастолической дисфункции, соотношением КСРлп/КДРлп, КСР и КСО ЛЖ, ИА ЛЖ, EPSS, ET, ИСИР, наличием и степенью выраженности MP, в то время как корреляция тяжести состояния с EF ЛЖ была менее выраженной (табл. 2). При оценке корреляции ЭхоКГ-показателей с количеством госпитализаций за год наибольшая степень корреляции была выявлена с иКСР и

Таблица 1. Клиническая характеристика обследованных пациентов

| Показатель                         | Функциональный класс ХСН |            |            |           |
|------------------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------|
|                                    | I (n=20)                 | II (n=27)  | III (n=24) | IV (n=29) |
| Давность симптомов ХСН, годы       | 2,7 (0,5)                | 3,0 (0,5)  | 3,8 (0,7)  | 3,6 (0,6) |
| Количество госпитализаций за год   | 0,86 (0,09)              | 1,1 (0,05) | 1,2 (0,09) | 1,8 (0,1) |
| Одышка, %                          | 85                       | 100        | 100        | 100       |
| Пастозность/отёки, %               | 7                        | 26         | 86         | 91        |
| Хрипы в лёгких, %                  | 0                        | 35         | 67         | 91        |
| Застой в МКК по данным R-графии, % | 21                       | 82         | 95         | 100       |
| МКК – малый круг кровообращения    |                          |            |            |           |

Таблица 2. Коэффициенты корреляции со статусом больного, оцененным по ШОКС

|             |                  |                 |                  |
|-------------|------------------|-----------------|------------------|
| ЛП          | 0,56 (p<0,0001)  | иКСО            | 0,55 (p<0,0001)  |
| Слп         | 0,60 (p<0,0001)  | ИСИР            | -0,53 (p<0,0001) |
| КСРлп/КДРлп | 0,61 (p<0,0001)  | EPSS            | 0,53 (p<0,0001)  |
| иКДР        | 0,39 (p<0,0001)  | ИММ             | 0,37 (p<0,0001)  |
| иКСР        | 0,49 (p<0,0001)  | ИА              | 0,58 (p<0,0001)  |
| ИСс         | 0,61 (p<0,0001)  | Выраженность ДД | 0,61 (p<0,0001)  |
| ИСд         | 0,51 (p<0,0001)  | МР              | 0,47 (p<0,0001)  |
| ЕЛж         | -0,48 (p<0,0001) | СДЛА            | 0,51 (p<0,0001)  |
| иКДО        | 0,46 (p<0,0001)  | МР              | 0,57 (p<0,0001)  |

Таблица 3. Коэффициенты корреляции с количеством госпитализаций за год

|                   |                  |                   |                  |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| ШОКС              | 0,72 (p<0,0001)  | иКСО              | 0,52 (p<0,0001)  |
| Тест 6-мин ходьбы | -0,62 (p<0,0001) | ИА                | 0,53 (p<0,0001)  |
| Слп               | 0,47 (p=0,001)   | ИСИР              | -0,46 (p<0,0001) |
| КСРлп/КДРлп       | 0,46 (p<0,0001)  | Выраженность ДДлж | 0,42 (p<0,0001)  |
| иКДР              | 0,42 (p<0,0001)  | МР                | 0,36 (p=0,01)    |
| иКСР              | 0,46 (p<0,0001)  | СДЛА              | 0,39 (p<0,0001)  |
| ЕЛж               | -0,44 (p<0,0001) | ИСс               | 0,42 (p=0,001)   |
| иКДО              | 0,46 (p<0,0001)  | EPSS              | 0,44 (p<0,0001)  |

Таблица 4. Коэффициенты корреляции с давностью ХСН

|      |                |      |                 |
|------|----------------|------|-----------------|
| иКДР | 0,31 (p=0,01)  | иКДО | 0,36 (p=0,01)   |
| иКСР | 0,31 (p=0,002) | иКСО | 0,37 (p=0,01)   |
| ИСд  | 0,32 (p=0,02)  | ИСИР | -0,27 (p=0,008) |
| ИСс  | 0,24 (p=0,01)  | ИММ  | 0,31 (p=0,004)  |
| ЕЛж  | -0,24 (p=0,04) | ИДИР | -0,30 (p=0,02)  |

иКСО, ИА ЛЖ, ИСИР, степенью МР, выраженностью диастолической дисфункции и др. (табл. 3).

При оценке корреляции ЭхоКГ-показателей с давностью развития ХСН наибольшая связь была отмечена с иКДО, иКСО, ИММ, ИСИР и ИДИР, ИСс, ИСд (табл. 4).

Уже при наличии I ФК ХСН при ИБС в сравнении с

группой контроля отмечалось статистически значимое изменение таких показателей, как ИСс и ИСд ( $p<0,0001$  и  $p<0,001$ , соответственно), ИСИР ( $p<0,0001$ ), МСс ( $p<0,01$ ). Так, ИСИР при ФК I был на 38% меньше, чем в группе сравнения, в то время как иКДР изменился всего на 10% (рис.). Отличия ИДИР, МСд при I ФК ХСН в сравнении с группой контроля не достигали уровня статистической значимости ( $p<0,05$ ) и изменялись лишь на более поздних стадиях ХСН (II, III ФК) (табл. 5).

## Обсуждение

С развитием эхокардиографии в практику клинициста всё шире внедряются новые эхокардиографические показатели, позволяющие лучше оценить выраженность ремоделирования сердца при ХСН. Много работ отечественных и зарубежных авторов посвящено исследованию таких эхокардиографических параметров, как индексы сферичности, индекс напряжения миокарда, индексы ремоделирования, миокардиальный стресс левого желудочка, маркёры диастолической дисфункции. Считается, что некоторые из этих показателей являются более информативными, чем фракция выброса, размеры и объёмы ЛЖ при оценке тяжести ХСН [5].

Данные, полученные нами при обследовании группы больных с ИБС (постинфарктным кардиосклерозом), позволяют отметить, что такие показатели, как тип диастолической дисфункции ЛЖ, ИА ЛЖ, иКСР, иКСО, ИСс, ИСд, соотношение КСРлп/КДРлп, ИСИР, наличие и степень МР, действительно, в большей степени, чем ЕФ ЛЖ, коррелируют с тяжестью состояния больного с ХСН. Корреляция таких показателей, как ИММ, МР, диастолические размер и объём ЛЖ, также была существенной, но не превышала таковую ЕФ ЛЖ.

Обращает на себя внимание, что такие показатели, как ИСс, ИСИР, МСс, повышаются уже при I ФК ХСН. Особенно интересен в этом отношении ИСс, указывающий на первичное нарушение формы ЛЖ в систолу и лишь затем — в диастолу. Представляется важным повышение этого показателя до увеличения объёмов ЛЖ и снижения фракции выброса.

Таблица 5. Средние значения ЭхоКГ-показателей в зависимости от ФК ХСН

| Показатель             | Группа сравнения (n=30) | ФК I (n=20)  | ФК II (n= 27) | ФК III (n= 24) | ФК IV (n= 29) |
|------------------------|-------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|
| ИСс                    | 0,5 (0,05)              | 0,60 (0,05)* | 0,62 (0,07)*  | 0,68 (0,07)*   | 0,73 (0,03)*  |
| ИСд                    | 0,59 (0,05)             | 0,69 (0,04)  | 0,71 (0,07)*  | 0,77 (0,06)*   | 0,78 (0,05)*  |
| ИСИР                   | 113 (11)                | 70 (17)*     | 62 (20)*      | 52 (17)*       | 42 (15)*      |
| ИДИР                   | 0,36 (0,04)             | 0,32 (0,08)  | 0,28 (0,08)   | 0,24 (0,06)*   | 0,21 (0,08)*  |
| МСс, г/см <sup>2</sup> | 115 (9)                 | 163 (38)*    | 182 (38)*     | 181 (39)*      | 209 (35)*     |
| МСд, г/см <sup>2</sup> | 237 (32)                | 262 (41)     | 277 (42)      | 276 (56)       | 302 (46)*     |

\*p&lt;0,01 в сопоставлении с группой сравнения

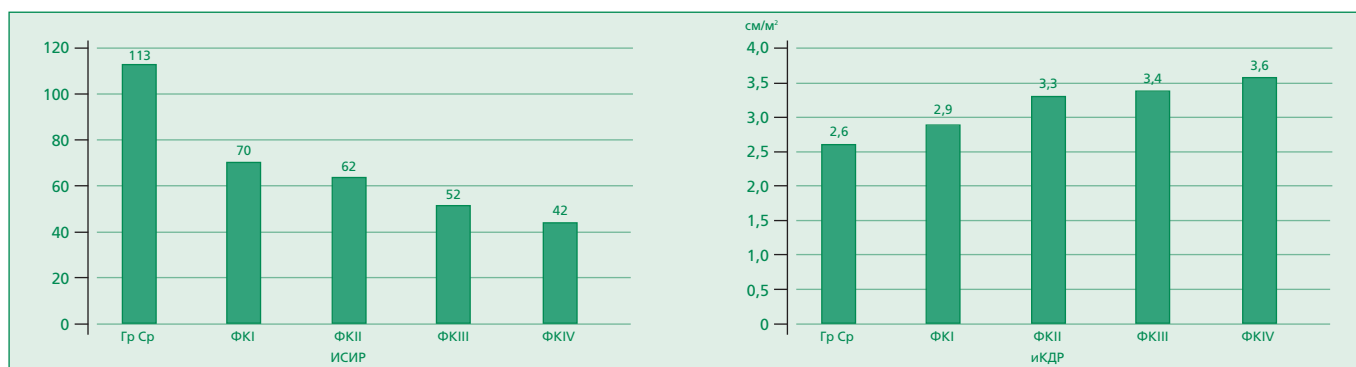


Рисунок. Значения ИСИР и индекса КДР (иКДР) ЛЖ при различных ФК ХСН и в группе сравнения

МСс, отражающий величину постнагрузки, также статистически значимо повышается уже при I ФК ХСН. Незначительное снижение МСс у пациентов с ФК III не является статистически значимым и, по-видимому, обусловлено снижением АД на фоне падения систолической функции ЛЖ. Однако при дальнейшем усугублении ХСН, уменьшении систолического утолщения стенки и увеличении объемов ЛЖ миокардиальный стресс вновь нарастает.

## Заключение

Таким образом, некоторые из изученных нами эхо-

кардиографических параметров в большей степени, чем фракция выброса ЛЖ, коррелируют с выраженностью ХСН у больных ИБС, постинфарктным кардиосклерозом. К ним принадлежат соотношение КСРлп/КДРлп, тип диастолической дисфункции ЛЖ, систолический индекс сферичности ЛЖ, интегральный систолический индекс ремоделирования ЛЖ, индексированный систолический объем ЛЖ. К ЭхоКГ-показателям, меняющимся уже при I ФК ХСН, относятся систолический индекс сферичности ЛЖ, интегральный систолический индекс ремоделирования ЛЖ, систолический миокардиальный стресс ЛЖ.

## Литература

1. Терещенко С.Н., Павликова У.П., Мерай И.А. Место мозгового натрийуретического пептида в диагностике сердечной недостаточности. Журнал Сердечная недостаточность 2003;4(2):103-4.
2. Cleland J.G., Swedberg K., Follath F., et al. The EuroHeart Failure survey programme — a survey on the quality of care among patients with heart failure in Europe. Part 1: patient characteristics and diagnosis. Eur Heart J 2003;24(5):442-63.
3. Агеев Ф.Т., Даниелян М.О., Мареев В.Ю. и др. Больные с хронической сердечной недостаточностью в российской амбулаторной практике: особенности контингента, диагностики и лечения (по материалам исследования ЭПОХА-О-ХСН). Журнал Сердечная недостаточность 2004;5(1):4-7.
4. Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю. Как мы диагностируем и лечим сердечную недостаточность в реальной клинической практике в начале 21 века? Результаты исследования IMPRUVMENT HF. Consilium Medicum 2001;3(2):65-72.
5. Mannaerts H.F., van der Heide J.A., Kamp O., et al. Early identification of left ventricular remodelling after myocardial infarction, assessed by transthoracic 3D echocardiography. Eur Heart J. 2004;25(8):680-7.
6. Васюк Ю.А., Козина А.А., Ющук Е.Н., и др. Особенности диастолической функции и ремоделирования левого желудочка у больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца. Журнал Сердечная недостаточность 2003;4(2):190-2.
7. Bruch C., Schmermund A., Marin D., et al. Tei-index in patients with mild-to-moderate congestive heart failure. Eur Heart J 2000;21(22):1888-95.
8. Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М.: Мир, 1993.
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. М., 2006.
10. Фейгенбаум Х. Эхокардиография. 5-е изд. Пер. с англ. М.: Видар, 1999.
11. Калюжин В.В., Калюжин О.В., Тепляков А.Т., Караулов А.В. Хроническая сердечная недостаточность. Вопросы этиологии. М.: МИА, 2006.

Поступила 01.12.2008  
Принята в печать 09.03.2010