

## СОСТОЯНИЕ МИОКАРДИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ МИОКАРДА, И ЗНАЧИМОСТЬ КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Иванов А.П., Эльгардт И.А., Леонтьев В.А.

Тверская медицинская академия, Тверской кардиологический диспансер

### Резюме

С целью определения наиболее информативных характеристик состояния миокардиального резерва (МР) у больных, перенесших инфаркт миокарда (ИМ), сопоставлены клинические проявления сердечной недостаточности (СН), состояние систолической, диастолической функций миокарда и показателей ремоделирования левого желудочка (ЛЖ). При обследовании 220 больных ИМ показано, что низкая фракция выброса ЛЖ надежно определяет только высокий функциональный класс (ФК) СН. Наличие диастолической дисфункции (ДДФ) миокарда в равной мере характерно для любых ФК СН, а рестриктивный тип кровенаполнения чаще ассоциируется с III-IV ФК СН. Наличие концентрической гипертрофии ЛЖ, так же, как и ДДФ, имелось при всех ФК СН, а частота выявления эксцентрического ремоделирования достоверно повышалась с 5,1% при I ФК до 98,7% при IV ФК СН, что характеризует данный процесс как наиболее характерный для осуществления градации снижения МР у больных ИМ.

В работе приводится новая градация снижения МР и обсуждаются корреляционные зависимости ФК СН, ДДФ, сократимости миокарда и характера его ремоделирования.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, систолическая функция, диастолическая функция, ремоделирование миокарда, миокардиальный резерв.

В последнее время в отечественной и зарубежной литературе все чаще встречается термин “миокардиальный резерв” (МР), сущность которого окончательно не определена. Чаще предлагается оценивать МР с позиции клинической выраженности симптомов сердечной недостаточности (СН) [3]. Из инструментальных характеристик во внимание принимается прежде всего фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) [9]. Напротив, существует мнение о большей значимости в этом плане систоло-диастолических взаимоотношений [2], либо характера ремоделирования ЛЖ [1]. Учитывая такой разброс мнений исследователей, концепция МР у больных с сердечно-сосудистой патологией в целом и у больных, перенесших инфаркт миокарда (ИМ), в частности, требует всестороннего обсуждения.

### Материал и методы

Обследовано 220 больных, преимущественно мужчин (185; 84,1%) в возрасте 39-64 года (в среднем —  $52,1 \pm 13,6$  лет), находившихся на амбулаторном этапе реабилитации после перенесенного 1,5-2 месяца назад крупноочагового ИМ. Диагноз ИМ ставился врачами специализированных кардиологических стационаров по общепринятым рекомендациям и в дальнейшем не пересматривался. Степень (функциональный класс — ФК) СН оценивали согласно критериям NYHA [2] по результатам анкетирования больных, касающегося аспекта самооценки переносимости физических нагрузок, и сопоставляли с ФВ ЛЖ, определяемой общепринятым ЭхоКГ способом [9]. Параллельно изучались

показатели внутрисердечной гемодинамики и характер ремоделирования ЛЖ по данным ЭхоКГ [10]. На основании доплеровского анализа трансмитрального кровотока судили о наличии диастолической дисфункции (ДДФ), выделяя рестриктивные и нерестриктивные изменения кровенаполнения ЛЖ [5].

Все полученные в исследовании результаты занесли в электронную таблицу Excel 7.0 и рассчитывались с помощью прикладного для Windows пакета статистических программ с анализом достоверности расхождения средних значений показателей по критерию t Стьюдента с использованием способа оценки множественной корреляции по критерию r Пирсона с последующим построением матрицы корреляционных зависимостей.

### Результаты и обсуждение

Согласно клиническим данным, руководствуясь критериями NYHA [2], разграничения ФК СН в группе больных, перенесших ИМ, были таковы: I ФК имелся у 87 (39,5%) обследованных, II ФК — у 78 (35,4%) пациентов, III ФК — у 45 (20,4%), а у 10 (4,7%) больных, перенесших ИМ, клинически отмечался IV ФК СН.

В свою очередь, оценка ФВ ЛЖ у больных в постинфарктном периоде показала, что у большинства пациентов ее уровень составлял 51-69% (91; 41,4%), а у 83 (37,7%) обследованных ФВ достигала или превышала 70%. В то же время, снижение ФВ до 31-50% отмечено у 34 (15,4%) пациентов, а у 12 (5,5%) больных, перенесших ИМ, ФВ была ниже 30%. Следовательно, исходя из уровня ФВ и, соответственно выявленной

Таблица 1

## Диастолическая функция левого желудочка у больных с различным функциональным классом сердечной недостаточности, перенесших ИМ, при их поступлении на амбулаторный этап реабилитации (абс/%)

Состояние диастолической функции ЛЖ	ФК СН				Всего (n=220)
	I (n=87)	II (n=78)	III (n=45)	IV (n=10)	
ДДФ отсутствует	7/8,1*	21/26,9*	3/6,7**	-	31/14,1
Наличие ДДФ	80/91,9*	57/73,1*	42/93,3	10/100,0	189/85,9
В т.ч., ДДФ с рестриктивным наполнением	1/1,3**	9/15,8*	25/59,5**	9/90,0***	44/23,3
В т.ч., ДДФ с нерестриктивным наполнением	79/98,7*	48/84,2	17/40,5**	1/10,0**	145/76,7

**Примечание:** звездочками отмечена достоверность различий состояния диастолической функции в сравнении со средними (группа "всего") в каждой градации (\* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ).

дисфункции ЛЖ, логично предположить, что у 37,7% больных, перенесших ИМ должен иметься I ФК СН, у 41,4% – II ФК, у 15,4% – III ФК, а у 5,5% – IV ФК СН. Однако проведение корреляционного анализа выявило существенную положительную зависимость ФВ и ФК СН, определяемого клинически, только у пациентов, имевших III-IV ФК СН ( $r$  соответственно 0,64 и 0,71; оба  $p < 0,01$ ) и недостаточную среди лиц с I-II ФК СН ( $r$  соответственно 0,47 и 0,51; оба  $p > 0,05$ ). Создается впечатление, что с помощью показателя ФВ достаточно надежно при его снижении можно выделить больных только с высоким ФК СН и данный показатель в большей мере характеризует выраженность систолической дисфункции ЛЖ.

Подобные сомнения в надежности данного показателя высказывались и ранее. В частности было отмечено, что ФВ ЛЖ не совсем четко соответствует ФК СН и не определяет выраженность дисфункции ЛЖ [7]. Кроме того, указанные авторы довольно часто обнаруживали у бессимптомных больных, перенесших ИМ, ФВ менее 30%. В другой работе [8] нормальная ФВ обнаруживалась у 14,5-49,5% пациентов с постинфарктным кардиосклерозом с клиникой СН. Следовательно, не только сама ФВ, но и систолическая дисфункция ЛЖ, вряд ли может служить достаточно надежным маркером уровня миокардиального резерва.

Проведенный анализ состояния диастолической функции у больных, перенесших ИМ, показал, что признаки ДДФ по характеру трансмитрального кровотока при ЭхоКГ определялись у 188 (85,4%) обследованных. Одновременно у 44 из них (23,4%) изменения носили рестриктивный характер. Сопоставление клинически определенного ФК СН и наличие ДДФ представлено в табл 1.

Как следует из приведенных данных, по мере нарастания ФК СН имеется только тенденция к увеличению числа больных с ДДФ. В то же время, рестриктивный тип кровенаполнения, как и следовало ожидать, преобладал у больных с III-IV ФК СН. Однако он определялся и при менее выраженной клинической симптоматике заболевания. Необходимо подчеркнуть,

что достоверная прямая корреляционная зависимость наличия ДДФ и ФК СН выявлена только у больных с IV ФК СН ( $r=0,51$ ;  $p < 0,01$ ). Отмеченные особенности, на наш взгляд, существенно ограничивают значимость оценки периода диастолы в определении уровня снижения миокардиального резерва.

Наряду с систоло – диастолическими показателями, у больных, перенесших ИМ, существенные изменения претерпевала и геометрия ЛЖ. При этом, по данным ЭхоКГ, нормальные размеры ЛЖ определялись относительно редко (у 26; 11,8%). Чаще имела место концентрическая гипертрофия ЛЖ (ГЛЖ) – у 83 (27,7%) обследованных, либо эксцентрический вариант ремоделирования ЛЖ (у 111; 50,5%). Необходимо подчеркнуть, что, в отличие от уровня ФВ ЛЖ и факта наличия/отсутствия ДДФ, процессы ремоделирования миокарда оказались более тесно связаны с клинически определенной тяжестью СН. Так, доля больных с эксцентрическим вариантом ремоделирования ЛЖ достоверно повышалась, по мере нарастания ФК СН, с 5,1% при I ФК до 98,7% при IV ФК ( $r=0,82$ ;  $p < 0,001$ ). Подобной динамики не выявлено в отношении концентрической ГЛЖ, присутствовавшей с одинаковой частотой (20,4-39,9%) при различных ФК СН ( $r = 0,21-0,34$ ; все  $p > 0,05$ ). Можно согласиться с мнением ряда авторов, отметивших приоритетность дилатации ЛЖ в определении ФК СН [11, 12]. В то же время, нельзя не отметить и имеющиеся противоположные данные о большей значимости, в процессе прогрессирования СН, ГЛЖ [4, 6]. Однако в последнем случае выводы сделаны на основании обследования больных, преимущественно с гипертонической болезнью, что нельзя прямо соотносить с наличием постинфарктного кардиосклероза. В то же время, данный аспект проблемы требует дополнительного уточнения.

Учитывая, что ни один из обсуждаемых способов и получаемых показателей, несомненно влияющих на уровень миокардиального резерва, не способен с большой долей вероятности коррелировать с ФК СН (особенно с его I-II ФК), привлекает внимание проведенный комплексный анализ получаемых при не-

Таблица 1

**Корреляционная матрица соотношения степеней снижения миокардиального резерва и ФК СН**

Характер миокардиального резерва	ФК СН по NYHA			
	I	II	III	IV
Сохранен	0,71	0,59	0,32	0,17
Снижен умеренно		0,88	0,67	0,51
Снижен значительно			0,89	0,68
Снижен критически				0,96

инвазивном обследовании больных, перенесших ИМ, показателей, касающихся состояния этого вида сердечной деятельности.

Принимая во внимание 3 компонента – уровень снижения ФВ, наличие или отсутствие диастолических нарушений и выраженность процессов ремоделирования миокарда ЛЖ, мы считаем целесообразной следующую клинко-инструментальную градацию состояния миокардиального резерва:

– резерв сохранен – при отсутствии снижения ФВ, сохранной диастолической функции и нормальных размерах ЛЖ;

– резерв умеренно снижен – при уменьшении ФВ или наличии признаков ДДФ или измененных размерах ЛЖ;

– резерв снижен значительно – если уменьшение ФВ или наличие ДДФ сопровождаются ремоделированием (преимущественно эксцентрическим) ЛЖ;

– резерв снижен критически – когда наряду со снижением ФВ и появлением рестриктивных нарушений ДДФ отмечается эксцентрический вариант ремоделирования ЛЖ.

Можно полагать, что подобная градация должна соответствовать I-IV ФК СН по классификации NYHA[2]. Исходя из предложенной концепции,

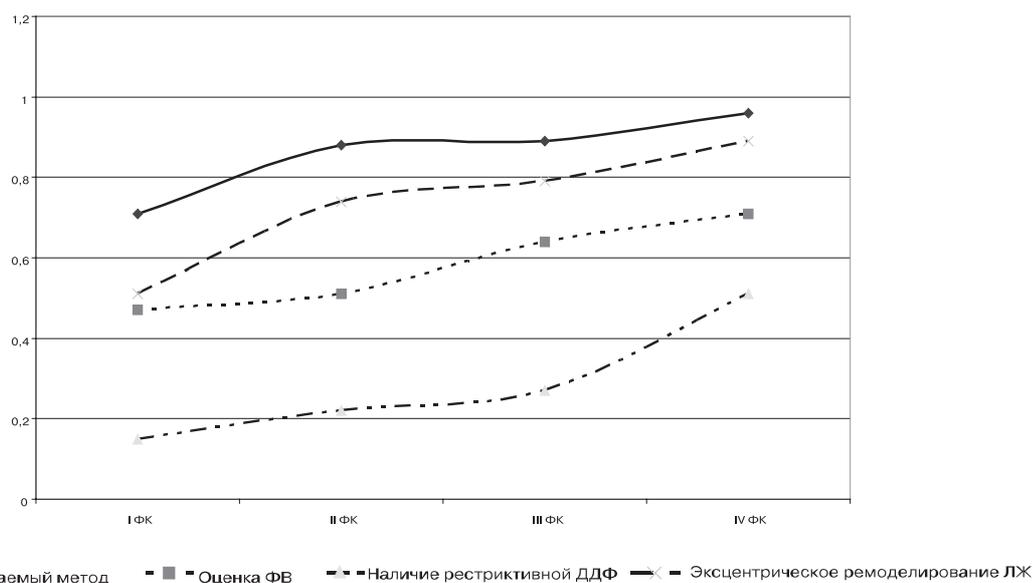
можно констатировать, что миокардиальный резерв у обследованных нами больных оказался сохраненным у 27 (12,3%), сниженным умеренно – у 106 (48,2%), сниженным значительно – у 78 (35,4%), а в 9 (4,1%) случаях отмечалось критическое его снижение.

Проведенный корреляционный анализ в виде матрицы представлен в табл. 2.

Приведенные данные свидетельствуют о достаточной выраженности корреляционных связей предлагаемой градации с ФК СН, которые возрастают по мере утяжеления ее клинических проявлений. Преимущество предлагаемой градации демонстрирует и сопоставление корреляционных зависимостей ФВ, наличия рестриктивного типа нарушения кровенаполнения ЛЖ и эксцентрического варианта его ремоделирования с ФК СН (рис 1).

Приведенные корреляционные зависимости наглядно показывают достаточно высокие параллели предлагаемой градации уровня миокардиального резерва с клиническим состоянием больных, перенесших ИМ. При этом, наиболее тесная корреляция, как и следовало ожидать, у больных с III-IV ФК СН сопровождается и достаточно высокими значениями связей при I-II ФК.

Таким образом, при клинко-инструментальной оценке миокардиального резерва у больных, перенесших ИМ, предпочтение должно отдаваться показателям, характеризующим ремоделирование ЛЖ. В то же время, более надежным следует считать комплексный подход с оценкой систоло-диастолических параметров и выраженности эксцентрического ремоделирования ЛЖ. Однако вопросы количественной градации выраженности снижения миокардиального резерва требуют дополнительного изучения.



**Рис 1.** Корреляционная зависимость некоторых способов оценки миокардиального резерва, определяемого ФК СН.

### Литература

1. Бузиашвили Ю.И., Ключников И.В., Мелконян А.М. и др. Ишемическое ремоделирование левого желудочка (определение, патогенез, медикаментозная и хирургическая коррекция)// Кардиология. 2002. 10. 88-94.
2. Сидоренко Г.И., Фролов А.В. Модификация клинической классификации сердечной недостаточности с количественной оценкой функциональных нарушений// Кардиология 2002. 12. 13-17.
3. Adamian K.G., Chilingarian A.L., Astvatsatrian A.V. et al. Adding losartan to standard therapy reduced total ischemic burden and heart rate variability in patients with postinfarction left ventricular remodeling and heart failure// Eur. Heart J. 2000. 21. Abstr. Suppl. 331.
4. Asmar R., London G., Benetas A. et al. The REASON project: blood pressure evaluation// Am.J.Hypertens. 2001. 14. 115A
5. Cerisano G., Bolognese L. Echo-Doppler evaluation of left ventricular dysfunction during acute myocardial infarction: methodological, clinical and prognostic implications// Ital.Heart J. 2001. 2. 13-20.
6. Dahlof B., Agabiti-Rosei E., Zaliunas R. et al. Improvement in left ventricular function following treatment of hypertension with omapatrilat us losartan// Eur.Heart J. 2000. Abstr. Suppl. 344 (A1847).
7. Harrington D., Anker S.D., Coats A.J.S. Preservation of exercise capacity and lack of peripheral changes in asymptomatic patients with severely impaired left ventricular function// Eur.Heart J. 2001. 22. 392-399.
8. Lye M., Wisniacki N. Heart failure in the elderly: a diastolic problem?// Eur.J.Heart Failure 2000. 2. 2. 133-136.
9. Nijland F., Kamp O., Verhorst P.M. et al. In-hospital and long-term prognostic value of viable myocardium detected by dobutamine stress echocardiography early after acute myocardial infarction and its relation to indicators of left ventricular dysfunction?// Am.J.Cardiol. 2001. 88. 949-955.
10. Remma W.J., Swedberg K. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure. European Society of Cardiology // Eur.Heart.J. 2001. 22. 1527-1560.
11. Solomon S.D., Glynn R.J., Greaves S. et al. Recovery of ventricular function after myocardial infarction in the reperfusion era: the healing and early after long reducing therapy study // Ann.Intern.Med. 2001. 134. 451-458.
12. Willenheimer R., Dahlof B., Gordon A. Clinical trials in cardiovascular medicine: are we looking for statistical significance or clinical relevance// Heart. 2000. 84. 129-133.

### Abstract

*To identify the most informative characteristics of myocardial reserve (MR) in patients with myocardial infarction (MI), the authors compared clinical symptoms of heart failure (HF), systolic and diastolic myocardial function, and left ventricular (LV) remodeling parameters. Data from 220 patients demonstrated that low LV ejection fraction was a significant predictor only for high HF functional class (FC). Diastolic dysfunction (DD) was typical for all HF FC, and restrictive type of heart filling was associated with HF FC III-IV. Concentric LV hypertrophy, as well as DD, was observed in all HF FC. Prevalence of eccentric hypertrophy significantly increased from 5,1% in FC I to 98,7% in FC IV. This characterizes the latter process as most typical for MR decrease in MI patients.*

*The authors propose a new gradation for MR decline, and discuss correlations among HF FC, DD, myocardial contractility, and myocardial remodeling.*

**Keywords:** Myocardial infarction, systolic function, diastolic function, myocardial remodeling, myocardial reserve.

*Поступила 16/13-2004*