

УДК 611.127-008:616.132.2-004.6

## ДИССИНХРОНИЗАЦИЯ МИОКАРДА И СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

© Прибылова Н.Н., Осипова О.А., Ефремова О.А.

Кафедра внутренних болезней ФПО Курского государственного медицинского университета, Курск;  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород

E-mail: osipova\_75@inbox.ru

Обследовано 67 больных со стенозирующим коронарным атеросклерозом, у которых было выполнено маммаро- и аортокоронарное шунтирование (МКШ и АКШ). МКШ приводило к улучшению сократимости миокарда, снижению систолического и диастолического артериального давления, уменьшению конечно-систолического и конечно-диастолического объемов (КСО ЛЖ, КДО ЛЖ) на 11,0% и 10,2% соответственно ( $p < 0,01$ ) и увеличению фракции выброса (ФВ) на 8,9% ( $p < 0,05$ ). После проведенного АКШ в сочетании с МКШ отмечено увеличение КСО и КДО (на 8,8% и 10,9% соответственно) и ФВ на 3,2%. Положительные структурно-функциональные изменения ЛЖ сопровождались уменьшением частоты диссинхронии миокарда: пресистолической митральной регургитации до 46,3%; межжелудочковой механической задержки до 56,7%; задержки активации заднебоковой стенки до 53,7% и задержки предизгнания из аорты на 52,2%. АКШ и МКШ приводит к улучшению сократимости миокарда и уменьшает частоту диссинхронизации миокарда ЛЖ.

**Ключевые слова:** структурно-функциональное состояние, маммарокоронарное и аортокоронарное шунтирование, диссинхрония сердца.

## INFLUENCE OF MYOCARDIAL REVASCULIZATION OF THE LEFT VENTRICLE ON SYNCHRONIZATION OF MYOCARDIUM AND STRUCTURALLY FUNCTIONAL ABILITY OF THE HEART IN CHRONIC HEART FAILURE

*Pribylova N.N., Osipova O.A., Efremova O.A.*

Department of Internal Diseases FPE of Kursk State Medical University, Kursk;  
Belgorod State National Scientific University, Belgorod

67 patients with the obstructing coronary atherosclerosis subjected to mammary - and coronary artery bypass (MCB and CAB) have been examined. The MCB performed led to the improvement of myocardium contractility, to the decrease in systolic and diastolic arterial pressure, to the reduction of final systolic and final diastolic volumes of LV (by 11.0% and 10.2% respectively,  $p < 0.01$ ) and also to the increase in ejection fraction by 8.9% ( $p < 0.05$ ). The increase in the final systolic and final diastolic volumes (by 8.8% and 10.9% respectively) and ejection fractions by 3.2% is indicated after the coronary artery bypass with mammary coronary bypass. The positive structural and functional changes were accompanied with a decrease in the frequency of the left ventricular dyssynchronous infarction: presystolic mitral regurgitation up to 46.3%, interventricular mechanical delay – 56.7%, the posterolateral wall delay activation by 53.7% and the delay of expulsion from the aorta to 52.2%. MCB and CAB lead to an improvement of myocardial contractility by influencing the major pathogenetic mechanisms of the heart failure and reduce the incidence of LV dyssynchrony.

**Keywords:** structural and functional condition, mammary - and coronary artery bypass, heart dyssynchrony.

Одной из важных причин хронической сердечной недостаточности (ХСН), внимание к которой привлечено в последнее время, является диссинхрония сердца (ДС) [1]. Она, возможно, способствует формированию и прогрессированию ХСН, так как представляет диссоциацию сокращения камер и/или сегментов сердца вследствие нарушения синхронизированного проведения возбуждения в отделах миокарда [2, 3]. Коронарная реваскуляризация, в частности маммарокоронарное шунтирование (МКШ) и аортокоронарное шунтирование (АКШ), представляет один из наиболее адекватных методов восстановления синхронности сократительной способности и функциональных возможностей миокарда [4, 5]. Клиническая эффективность при лечении ХСН

при ее выполнении сопряжено с возникновением послеоперационной дисфункции миокарда в результате повреждения кардиомиоцитов вследствие интраоперационной ишемии [6] непосредственно искусственного кровообращения [7] и реперфузионного повреждения миокарда [8].

Цель: определение значения диссинхронизации миокарда ЛЖ и влияния МКШ и АКШ на состояние гемодинамики в остром послеоперационном периоде и возможности для уменьшения диссинхронизации миокарда ЛЖ.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 67 больных мужчин в возрасте  $64,2 \pm 2$  года с ИБС, стенозирующим атеросклеро-

зом коронарных артерий. ИБС проявлялась приступами стабильной стенокардии напряжения и покоя. Стенокардия II ФК установлен у 34 (50,7%) и III ФК – у остальных 33 (49,2%) больных, ИМ перенесли более чем 6 месяцев тому назад 43 (64,2%) больных. Гиперхолестеринемия (уровень ХС более 5,0 ммоль/л) имела место у 48 (71,6%) пациентов. ИМТ составил в среднем  $29,4 \pm 1,16$  кг/м<sup>2</sup>. Успешная реваскуляризация проведена у всех больных, один шунт наложен у 39 (58,2%), 2-4 шунта – 28 (41,8%) больных. МКШ выполнено у 31 больного и сочетание МКШ с АКШ у 36 больных. ХСН III-IV ФК по NYHA со сниженной систолической функцией была установлена до операции у всех больных. Пациенты были разделены на три возрастные группы: 55-61 год (19 больных), 62-69 лет (25 больных), 70-76 лет (23 больных).

Больные были обследованы с использованием современных лабораторных и инструментальных методов исследования. ЭКГ проводилась на аппарате SCHILLER AT-1 (2004), ЭхоКГ – на аппарате «Philips En Visor C» (США, 2005) с электронным датчиком 3,5 МГц и «Vivid-7» (США, 2004) с мультисекторным датчиком. Использовались одномерный (М-режим), двухмерный (В-режим) режимы и доплер-ЭхоКГ по общепринятой методике. Оценивали следующие показатели: конечный диастолический объем (КДО, см<sup>3</sup>), конечный систолический объем (КСО, см<sup>3</sup>), ударный индекс (УИ, мл/м<sup>2</sup>), сердечный индекс (СИ, л/м<sup>2</sup>), ФВ (%), степень укорочения передне-заднего размера ЛЖ (%ΔS).

Эхо-КГ критериями ДС были: наличие пресистолической митральной регургитации, задержка активации заднебоковой стенки ЛЖ по сравнению с межжелудочковой перегородкой (норма не более 30 мс), межжелудочковая механическая задержка разница в длительности фазы асинхронного и изометрического сокращения ЛЖ в сочетании с временем асинхронного и изометрического сокращения из легочной артерии (в норме не более 40 мс), задержка предизгнания из аорты, время от начала зубца Q на ЭКГ до открытия аортального клапана (норма не более 140 мс). ЭКГ-признаками асинхронии было расширение интервала QRS  $\geq 120$  мс [2, 9]. В исследование не включались больные с сопутствующими острыми воспалительными, инфекционными, онкологическими, иммунокомплексными заболеваниями и хроническими заболеваниями в стадии обострения. Обследование было проведено перед оперативным вмешательством и на третьи сутки после операции. Все обследованные получали полноценное лечение в соответствии протоколам оказания медицинской помощи. Группу контроля составили 21 практически здоровый мужчина, средний возраст оставил  $53,1 \pm 1,4$  года, без при-

знаков поражения сердца и нарушений ритма по данным опроса, физикального обследования, клинических, биохимических, лабораторных данных, данных ЭКГ и ультразвукового обследования. Клиническая характеристика включенных в исследование представлена в табл. 1.

Статистическая обработка данных проводилась стандартными методами вариационной статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003 и Stat Soft Statistical v.6.0. Результаты приведены в виде (M±SD). Вероятность отклонения между исследуемыми показателями определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Отличия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании наличия уширения комплекса QRS  $\geq 120$  мс, как ЭКГ показателя ДС, ДС обнаружена у 10 больных исследуемой группы, что составило 14,9%. В первой возрастной категории ДС из 19 больных обнаружена у 2 (10,5%) больных, во второй - из 25 у 4 (16%) больных, в третьей - из 23 у 4 (17,3%) больных. Как видим, с возрастом частота выявления ДС возрастает ( $p < 0,05$ ).

Анализ ЭхоКГ маркеров ДС миокарда показал, что пресистолическая митральная регургитация была выявлена у 42 больных из общей группы (62,7%). При этом из 42 больных (100%) в первой возрастной группе ДС обнаружена у 11 (26,2%), во второй – у 15 (35,7%), в третьей – у 16 (38,1%) больных. Межжелудочковая механическая задержка  $\geq 40$  мс обнаружена у 49 (73,3%) больных из общей группы. В первой возрастной группе ДС обнаружена у 13 (26,5%), во второй – у 18 (36,7%) и третьей – у 18 (36,7%) больных. Задержка активации заднебоковой стенки ЛЖ обнаружена всего у 46 (68,6%) больных. В первой возрастной группе ДС обнаружена у 12 (26,0%) больных, во второй – у 17 (36,9%), в третьей – у 17 (36,9%).

Задержка предизгнания в аорту обнаружена у 46 (68,6%) больных группы в целом, в первой возрастной группе ДС обнаружена у 12 (26,0%) больных, во второй – у 16 (34,8%) и третьей – у 18 (39,1%). Частота ДС у пациентов разных возрастных групп представлена в табл. 2. При анализе данных ЭхоКГ и ЭКГ отмечено увеличение частоты ДС с возрастом больных ( $p < 0,05$ ), как по результатам ЭхоКГ, так и по данным ЭКГ. Вместе с тем расширение комплекса QRS  $\geq 120$  мс у больных стенозирующим атеросклерозом венечных артерий сердца наблюдается примерно у 14,9% случаев, а признаки ДС, обнаруживаемые

Таблица 1

## Клиническая характеристика больных

Показатели	Больные со стенозирующим атеросклерозом	Контрольная группа	P
Число больных	67	21	-
Пол (муж)	67 (100%)	21 (100%)	-
Возраст, лет	64,2 ± 2	53,1 ± 1,4	-
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	29,4 ± 1,16	28,2 ± 1,18	-
САД, мм рт.ст.	140,1 ± 2,8	124,0 ± 5,3	< 0,01
ДАД, мм рт.ст.	88,7 ± 1,8	80,1 ± 4,3	< 0,05
ЧСС, уд/мин	74,5 ± 1,62	76,3 ± 6,4	> 0,05
Стенокардия стабильная			
II ФК	34 (50,7%)	-	-
III ФК	33 (49,2%)	-	-
Постинфарктный кардиосклероз	43 (64,2%)	-	-
АГ, в том числе в анамнезе	38 (56,7%)	-	-
АГ I степени на момент обследования	7 (10,4%)	-	-
МКШ	31	-	-
МКШ + АКШ	36	-	-
1 шунт	38 (56,7%)	-	-
2-4 шунта	29 (43,3%)	-	-

Таблица 2

## Частота диссинхронии у больных с ХСН

Показатели	Обследованные больные					1-Контрольная группа
	1 возрастная группа	2 возрастная группа	3 возрастная группа	Всего		
				До лечения	После лечения	
Возраст, лет	55-61	62-69	70-76	55-76		55-76
Количество больных	19	25	23	67	67	21
Частота диссинхронизации						
1. ЭКГ – расширение комплекса QRS ≥ 120 мс	2 10,5%	4 16,0%	4 17,3%	10 14,9%	7 10,5%*	-
2. ЭхоКГ, из них:						
1) пресистолическая митральная регургитация	11 26,2%	15 35,7%	16 38,1%	42 62,7%	31 46,3%*	-
2) межжелудочковая механическая задержка	13 26,5%	18 36,7%	18 36,7%	49 73,1%	38 56,7%*	-
3) задержка активации заднебоковой стенки ЛЖ	12 26,0%	17 36,9%	17 36,9%	46 68,6%	36 53,7%*	-
4) задержка предизгнания из аорты	12 26,0%	16 34,8%	18 39,1%	46 68,6%	35 52,2%*	-
Всего	13 26,5%	18 36,7%	18 36,7%	49 73,1%	38 56,7%*	-

при УЗИ исследовании гораздо чаще. Ультразвуковая диагностика ДС позволяет более точно определить диссинхронию и ее характер и явля-

ется не только более чувствительным, но и более специфичным методом диагностики данного патологического состояния.

В группе больных, подвергшихся МКШ (табл. 3), достоверно различались следующие показатели. КДО ЛЖ в основной группе на 29,0% превышал этот показатель в контрольной группе ( $p<0,01$ ), а КСО ЛЖ на 48,9% ( $p<0,001$ ), УИ и СИ были увеличены на 12,4% и 3,8% соответственно ( $p<0,05$ ). ФВ ЛЖ в основной группе была на 22,2% меньше, чем в контрольной ( $p<0,001$ ), а размер левого предсердия на 51,0% больше, чем в контрольной группе ( $p<0,001$ ).

Успешное МКШ приводило к уменьшению КДО ЛЖ и КСО ЛЖ соответственно на 10,9% и 8,8% ( $p<0,05$ ). УИ снизился на 12,4%, СИ не претерпел изменений по сравнению с исходным. ФВ ЛЖ увеличилась на 8,9% ( $p<0,05$ ) и КДР левого предсердия вырос на 15,1%. В группе больных, у которых МКШ сочеталось АКШ (табл. 4) сравнительная оценка исходного уровня гемодинамических и структурных изменений сердца между группами больных, которым проводилось МКШ и АКШ+МКШ показала наличие достоверно более низкой ФВ до операции, что свидетельствует о

худшей гемодинамической ситуации в последней группе. Особенностью структурно-функциональных изменений было то, что КДО в целом по группе увеличился на 4,7%, КСО – на 7,2% ( $p<0,05$ ), СИ на 13,3% ( $p<0,01$ ), а фракция выброса только на 1% ( $p>0,05$ ). Структурно-функциональные изменения ЛЖ сопровождались уменьшением частоты диссинхронии миокарда: пресистолической митральной регургитации до 46,3%; межжелудочковой механической задержки на 56,7%; задержки активации заднебоковой стенки на 53,7% и задержки предизгнания из аорты на 52,2%.

По нашим данным сравнительная оценка влияния типа реваскуляризации миокарда и кардиогемодинамики показала, что положительные изменения происходят уже сразу после операции. При этом структурно-функциональные свойства ЛЖ после МКШ характеризовались уменьшением КДО ЛЖ на 10,9% и КСО ЛЖ на 8,8% и увеличении фракции выброса на 8,9%.

Таблица 3

Структурно-функциональные показатели больных с реваскуляризацией миокарда методом маммарокоронарного шунтирования (МКШ;  $M \pm SD$ )

Показатели	Обследованные			Сравнение по группам (%)		
	Контрольная группа	Операция		Уровень изменения (%)		
		До	После	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Группы	1	2	3			
КДО ЛЖ	107,8±8,3	139,1±35,52*	123,9±26,77**	+ 29,0%	+ 14,9%	- 10,9%
КСО ЛЖ	41,3±4,50	61,5±31,43*	56,1±15,21**	+ 48,9%	+ 35,8%	- 8,8%
УИ	33,1±5,50	37,2±10,5	32,6±8,26	+ 12,4%	- 1,5%	- 12,4%
СИ	2,6±0,46	2,7±0,82	2,7±0,77	+ 3,8%	+ 3,8	0
ФВ, %	66,6±4,74	51,8 ± 9,65*	56,4±9,44***	- 22,8%	- 15,3	+ 8,9
%ΔS	0,3±0,10	0,3±0,10	0,27 ± 0,04**	0	- 0,9%	- 0,9%
КДР ЛП	26,7±3,9	40,31±5,98*	46,4 ± 5,65	+ 51,0%	+ 73,8%	+ 15,1%

Примечание: \* -  $p<0,05$  по сравнению с контролем, \*\* -  $p<0,05$  по сравнению с состоянием до операции.

Таблица 4

Структурно-функциональные показатели больных с реваскуляризацией миокарда методом маммаро- и аортокоронарного шунтирования

Показатели	Обследованные			Сравнение по группам (%)		
	Контрольная группа	Операция		Уровень изменения (%)		
		До	После	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Группы	1	2	3	1 - 2	1 - 3	2-3
КДО ЛЖ	107,8 ± 8,3	121,2 ± 28,57*	126,9 ± 21,56**	+ 12,4%	+ 17,7%	+ 4,7%
КСО ЛЖ	41,3 ± 4,50	50,2 ± 18,55*	53,8 ± 14,35**	+ 30,3%	+ 30,3%	+ 7,2%
УИ	33,1 ± 5,50	35,9 ± 8,40	36,8 ± 6,44	+ 8,5%	+ 11,2%	+ 2,5%
СИ	2,6 ± 0,46	2,7 ± 0,78	3,0 ± 0,62**	+ 3,8 %	+ 15,4%	+ 11,1%
ФВ, %	66,6 ± 4,74	58,2 ± 6,51	58,8 ± 7,44	- 18,6%	- 11,7%	+ 1,0%
%ΔS	0,3 ± 0,10	0,3 ± 0,10	0,31 ± 0,04	0	+ 3,3%	+ 3,3%
КДР ЛП	26,7 ± 3,9	40,4 ± 4,81*	38,0 ± 3,89**	+ 57,3%	+42,3%	+ 6,0%

Примечание: \* $p<0,05$  по сравнению с контролем, \*\* $p<0,05$  по сравнению с состоянием до операции.

Особенно заметно изменение КДР ЛП, которое после проведенного МКШ было увеличено на 15,1%, по сравнению с контрольной группой и группой до операции на 51,0%, а контрольной группы и после операции - на 73,8%, что свидетельствовало об улучшении его гемодинамических возможностей. В то же время в сочетании реваскуляризации миокарда МКШ и АКШ+МКШ сопровождалась уменьшением КДО ЛЖ на 4,7% ( $p<0,05$ ) и КСО - на 7,2 % ( $p<0,05$ ) и увеличением ФВ на 1,0%. Следовательно, более значительные положительные изменения кардиогемодинамики происходили у больных после МКШ. И это несмотря на худшие исходные показатели морфофункционального состояния миокарда до операции в группе больных, реваскуляризованных проведением МКШ, у которых имела место более выраженная положительная динамика как показателей, характеризующих изменение объемов ЛЖ, так и ФВ.

Оценка функционального состояния миокарда и уточнение механизмов развития ХСН у конкретного больного при ИБС с множественным поражением коронарных артерий и дилатацией ЛЖ и сниженной ФВ представляет одну из главных задач для выбора тактики лечения [10]. Наши исследования свидетельствуют о существовании не менее важного механизма снижения систолической функции ЛЖ - вкладе ДС в механизмы снижения механической способности миокарда. В группе больных с необходимостью реваскуляризации миокарда частота межжелудочковой механической задержки, одного из ЭхоКГ признаков ДС, возрастала с возрастом и достигала 78,8%. Такая же закономерность отмечена и в отношении других признаков ДС: задержки активации заднебоковой стенки и предизгнания из аорты, и в меньшей степени - пресистолической митральной регургитации. Положительная динамика создает хорошую основу для проведения физической и психологической реабилитации и адаптации анатомо-физиологического состояния миокарда и устранения или хотя бы уменьшения диссинхронии миокарда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Kass D.A.* An epidemic of dyssynchrony: but what does it mean? // *Journal of the American College of Cardiology.* – 2008. – Vol. 51. – P. 17.
2. *Cazeau S.J., Daubert J.C., Tavazzi L., et al.* Paul Responders to cardiac resynchronization therapy with narrow or intermediate QRS complexes identified by simple echocardiographic indices of dyssynchrony: the DESIRE study // *European Journal of Heart Failure.* – 2008. – N 10. – P. 273-280.
3. *Yu C.M., Lin H., Zhang Q., et al.* High prevalence of left ventricular systolic and diastolic asynchrony in patients with congestive heart failure and normal QRS duration // *Heart.* – 2003. – Vol. 89, N 1. – P. 54-60.
4. *Бокерия Л.А., Бершвили И.И., Сигаев И.Ю.* Реваскуляризация миокарда: меняющиеся подходы и пути развития // *Грудная и сердечно-сосуд. хир.* – 1999. – №6. – С. 102-112.
5. *Бокерия Л.А., Сигаев И.Ю., Кацяя Г.В. и др.* Результаты госпитальной шунтографии у больных ишемической болезнью сердца с аутоартериальной и аутовенозной реваскуляризацией миокарда // *Ангиология и сосуд. хир.* – 2003. – № 2. – С. 32-38.
6. *Calafiore A.M., Di Giammarco G.* Complete revascularization with three or more arterial conduits // *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery.* – 1996. – N 8. – P. 15-23.
7. *Bakay C., Ereik E., Salihoglu E., et al.* Sequential use of internal thoracic artery in myocardial revascularization: mid and long-term results of 430 patients // *Cardiovasc. Surg.* – 2002. – N 5. – P. 481-488.
8. *Dion R., Glineur D., Derouck D., et al.* Long-term clinical and angiographic follow-up of sequential internal thoracic artery grafting // *Eur J Cardiothorac. Surg.* – 2000. – N 17. – P. 407-414.
9. *Galderisi M., Cattaneo F., Mondillo S.* Doppler echocardiography and myocardial dyssynchrony: a practical update of old and new ultrasound technologies // *Cardiovascular Ultrasound.* – 2007. – Vol. 5, N 28. – P. 28-41.
10. *Wehlage D.R., Fleischer F., Ruffmann K., et al.* Left ventricular diastolic dysfunction during coronary artery bypass grafting: assessment with transesophageal doppler echocardiography. // *J Cardiothoracic Anesth.* – 1989. – Vol. 5, N 1. – P. 41.