

КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ИШЕМИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА, ПЕРЕНЕСШИХ ЧРЕСКОЖНОЕ КОРОНАРНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

Н.П. Лямина^{1,2}, А.Н. Носенко^{1*}, И.Б. Разборова¹, О.В. Орликова¹,
Е.В. Котельникова¹, Э.С. Карпова¹

¹ Саратовский Научно-исследовательский институт кардиологии. 410028 Саратов, ул. Чернышевского, 141

² Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского.
410012, Саратов, ГСП, ул. Большая Казачья, 112

Кардиопротективный эффект физической реабилитации у пациентов с диастолической дисфункцией ишемического генеза, перенесших чрескожное коронарное вмешательство

Н.П. Лямина^{1,2}, А.Н. Носенко^{1*}, И.Б. Разборова¹, О.В. Орликова¹, Е.В. Котельникова¹, Э.С. Карпова¹

¹Саратовский Научно-исследовательский институт кардиологии. 410028 Саратов, ул. Чернышевского, 141

²Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского. 410012, Саратов, ГСП, ул. Большая Казачья, 112

Цель. Изучить влияние длительных контролируемых физических тренировок (КФТ) умеренной интенсивности у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с диастолической дисфункцией (ДД), перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), на диастолическую функцию (ДФ) в зависимости от степени реваскуляризации.

Материал и методы. В исследование включены 60 мужчин с ИБС в возрасте от 49 до 58 лет, перенесших ЧКВ в последние 3–6 нед. Они были рандомизированы в 2 группы в зависимости от наличия КФТ в программе реабилитации. Исходно, через 6 и 9 мес проводили стандартное клиническое обследование, мониторинг показателей ДФ, оценку толерантности к физической нагрузке (ТФН).

Результаты. Длительные КФТ умеренной интенсивности привели к положительной динамике показателей ДФ миокарда ЛЖ у 15,6% больных через 6 мес и у 28,1% через 9 мес. У больных ИБС с полной реваскуляризацией позитивные изменения ДФ отмечались уже после 6 мес КФТ умеренной интенсивности, а у больных с неполной реваскуляризацией требуется более длительный период физической реабилитации – 9 мес и более. При отсутствии КФТ через 6 мес улучшение ДФ наблюдалось у 2 (7,1%) пациентов с релаксационным типом ДД и полной реваскуляризацией миокарда. Через 9 мес при отсутствии КФТ нормализация ДФ отмечена у 10,7% пациентов, а у 3,5% – прогрессирование диастолических нарушений.

Заключение. Включение длительных КФТ умеренной интенсивности в комплекс реабилитационных мероприятий оказывает кардиопротективный эффект у больных ИБС, перенесших ЧКВ и имеющих ДД ишемического генеза.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, диастолическая дисфункция, физическая реабилитация.

РФК 2012;8(3):415–419

Cardioprotective effect of physical rehabilitation in patients with ischemic-origin diastolic dysfunction after percutaneous coronary intervention

N.P. Lyamina^{1,2}, A.N. Nosenko^{1*}, I.B. Razborova¹, O.V. Orlikova¹, E.V. Kotelnikova¹, E.S. Karpova¹

¹Saratov Research Institute of Cardiology. Chernyshevskogo ul. 141, Saratov, 410028, Russia

²Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskii. Bolshay Kazachya ul. 112, Saratov, GSP, 410012, Russia

Aim. To study effect of long-term controlled physical training (CPT) of moderate intensity on diastolic function, depending on the degree of recanalization, in patients with ischemic heart disease (ICD) with left ventricle diastolic dysfunction (DD) who underwent percutaneous coronary intervention (PCI).

Material and methods. Patients with ICD (n=60, all males, aged from 49 to 58 years) who had undergone PCI last 3–6 weeks were included into the study. They were randomized into two groups depending on CPT availability in the rehabilitation program. Standard clinical examination, diastolic function assessment, exercise tolerance test were performed at baseline, after 6 and 9 months.

Results. The long-term CPT of moderate intensity led to diastolic function improvement in 15.6% of patients after 6 months and 28.1% - in 9 months. Improvement of diastolic function in ICD patients with complete recanalization was observed after 6 months of CPT moderate intensity. Longer period of physical rehabilitation (9 months or more) was required for patients with incomplete recanalization. The improvement of diastolic function without CPT was observed after 6 months in 2 (7.1%) patients with a relaxation type of DD and complete recanalization. Normalization of diastolic function without CPT after 9 months was observed in 10.7% of patients and 3.5% of patients showed DD progression.

Conclusion. Inclusion of the long-term CPT of moderate intensity into the rehabilitation program has cardioprotective effect in ICD patients with ischemic DD undergoing PCI.

Key words: ischemic heart disease, diastolic dysfunction, physical rehabilitation.

Rational Pharmacother. Card. 2012;8(3):415–419

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): zakharovalight@yandex.ru

Научная и практическая актуальность проблемы реабилитации больных ИБС после чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) в настоящее время в значительной степени обусловлена интенсивным внедрением эндоваскулярных методов лечения. Выражен-

ность модифицируемых факторов риска, преобладание пациентов с многососудистым поражением коронарного русла требует активных мероприятий, направленных на сохранение эффекта реваскуляризации. Известно, что регулярная физическая активность играет доказанную роль в снижении смертности и модификации факторов риска при вторичной профилактике ишемической болезни сердца (ИБС) [1,2]. Физические тренировки (ФТ) способствуют метаболической адаптации миокарда, улучшению его сократительной способности миокарда, уменьшению частоты сердечных сокращений не только в состоянии покоя, но и при физических нагрузках (ФН), что способствует формированию кардиопротективного эффекта [1,2]. Важной составляющей клинического обследования больных ИБС после проведения ЧКВ является оценка диастолической

Сведения об авторах:

Лямина Надежда Павловна — д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе СарНИИК, профессор кафедры факультетской терапии Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского

Носенко Анна Николаевна — аспирант СарНИИК

Разборова Ирина Борисовна — аспирант того же института

Орликова Ольга Васильевна — врач-кардиолог того же института

Котельникова Елена Владимировна — к.м.н., с.н.с. того же института

Карпова Элла Станиславовна — к.м.н., м.н.с. того же института

функции (ДФ) миокарда, так как наличие диастолической дисфункции (ДД) у больных ИБС часто способствует развитию сердечно-сосудистых осложнений, прогрессированию миокардиальной дисфункции и ухудшению прогноза. Кроме того, изменения показателей ДФ левого желудочка (ЛЖ) отражают функциональное состояние миокарда и его резерв, а также могут быть использованы для оценки качества жизни и лечебных мероприятий [3].

В связи с этим целью исследования являлось изучение влияния длительных контролируемых физических тренировок (КФТ) умеренной интенсивности у больных ИБС с ДД, перенесших ЧКВ, на ДФ в зависимости от степени реваскуляризации.

Материалы и методы

В открытом проспективном исследовании приняли участие 60 мужчин с ИБС, перенесших ЧКВ давностью 3–6 нед на момент включения в исследование, с сохраненной систолической функцией ЛЖ ($ФВ \geq 50\%$) и нарушенной ДФ ЛЖ, не имеющие противопоказаний для проведения стресс-теста с ФН. Исходно, через 6 и 9 мес проводились стандартное клиническое обследование, мониторинг показателей ДФ, оценка толерантности к физической нагрузке (ТФН).

Оценку ДФ проводили при помощи кардиоваскулярной системы «Philips iE33» (Philips Medical System, Голландия). Для повышения точности измерений в каждом случае усредняли значения, полученные в 5-ти последовательных сердечных циклах. ДФ ЛЖ оценивали с помощью импульсного доплеровского исследования (ДЭхоКГ) трансмитрального кровотока и тканевого доплеровского исследования (ТДЭхоКГ) диастолического подъема основания ЛЖ. При ДЭхоКГ определялись: максимальные скорости раннего диастолического наполнения (Е) и наполнения в систолу предсердий (А), их отношение (E/A); время изоволюмического расслабления (ВИР). При ТДЭхоКГ определялись максимальная скорость диастолического подъема основания ЛЖ по септальной (E'_{med}) и латеральной (E'_{lat}) частям и соотношения E/E'_{med} и E/E'_{lat} . На основании анализа показателей ДФ определялся тип диастолического наполнения [4,5].

Оценка ТФН проводилась с помощью стресс-теста на тредмиле, по стандартному протоколу Bruce (субмаксимальная нагрузочная проба) [6]. Оценивалась продолжительность нагрузки, метаболический эквивалент потребления кислорода — METS, реакция сердечно-сосудистой системы на ФН (двойное произведение — RPP) и переносимость ФН (причина прекращения пробы).

Все пациенты получали стандартную медикаментозную терапию для больных ИБС, перенесших ЧКВ [7], и рекомендации по коррекции образа жизни. Больные были рандомизированы в 2 группы. Первую группу ($n=32$) составили больные ИБС, включенные в про-

грамму физической реабилитации с применением КФТ умеренной интенсивности (60% от максимальной ЧСС, достигнутой при выполнении исходного стресс-теста). КФТ проводилась на тредмиле АТЕМІВТ-5400, не реже 3-х раз в нед, в течение 9 мес в условиях поликлинического отделения ФГБУ СарНИИК. Выбор тренировок проводился по «Программе ЭВМ выбора режима тренировок у больных ишемической болезнью сердца, перенесших чрескожное вмешательство» (Свидетельство №2355295 от 20.05.2009). Вторую группу ($n=28$) составили больные ИБС, находившихся на амбулаторном наблюдении, но не включенных в программу КФТ.

Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием статистического пакета Statistica 6.0 (StatSoft Inc.). При анализе результатов рассчитывались среднее групповое значение величины (М), стандартная ошибка средней (m). При анализе достоверности динамики показателей использовали критерий Стьюдента (t) для парных измерений. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов, включенных в исследование, составил $52,4 \pm 1,05$ лет. Сравниваемые группы были сопоставимы по исходным клинико-демографическим показателям (табл. 1).

Оценка ДФ проводилась с учетом объема реваскуляризации миокарда, количества и степени поражения коронарных артерий. В 1 группе релаксационный тип ДД был выявлен у 30 (93,75%) больных, среди них полная реваскуляризация была выполнена у 17 (56,6%), неполная — у 13 (43,3%). Псевдонормальный тип ДД определялся у 2 (6,25%) больных, из них у одного была проведена полная реваскуляризация, и у одного — неполная. Во 2-й группе релаксационный тип ДД определялся у 26 (93%) больных, из которых полная реваскуляризация была проведена у 15 (57,6%), неполная — у 11 (42,3%), а у остальных 2 (7%) больных, имеющих неполную реваскуляризацию миокарда, — псевдонормальный тип ДД. Рестриктивный тип наполнения ЛЖ среди больных ИБС обеих групп, выявлен не был. Таким образом, выявлено, что у больных ИБС с неполной реваскуляризацией преобладали более тяжелые нарушения ДФ.

При динамическом анализе показателей ДФ, в процессе наблюдения и физической реабилитации установлено, что через 6 мес в 1-й группе улучшение ДФ ЛЖ наступило у 5 (15,6%), и все они имели полную реваскуляризацию миокарда после ЧКВ (табл. 2). Улучшение ДФ сопровождалось нормализацией E/A , положительной динамикой E'_{lat} , E'_{med} , без изменения ВИР, что отражало увеличение скорости кровотока

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика больных, включенных в исследование

Параметр	Группа 1 (n=32)	Группа 2 (n=28)
Возраст, лет	51,5±1,6	53,4±1,08
ИМ в анамнезе, %	40	39
ФВ ЛЖ, %	60,7±1,2	59±1,13
Число пораженных коронарных сосудов, %		
1	40	45
2	30	27
3	30	28
Степень реваскуляризации, %		
Полная	53,4	57
Неполная	46,6	43
ХСН, %	22	25
Стенокардия напряжения, %	15,6	14,2

ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ИМ – инфаркт миокарда; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка

через митральное отверстие в раннюю фазу диастолы и уменьшение в период предсердной систолы, а также увеличение скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в раннюю фазу диастолы. У части больных выявлены: нормализация Е/А, увеличение Е' lat, Е' med, уменьшение ВИР, Е/Е' lat, Е/Е' med, что характеризовало нормализацию параметров трансмитрального кровотока, увеличение скорости релаксации миокарда ЛЖ и скорости движения фиброзного кольца митрального клапана. У больных с псевдонормальным типом ДД значимого изменения показателей ДФ за первые 6 мес ФТ не наблюдалось.

У больных 2-й группы через 6 мес улучшение ДФ ЛЖ наблюдалось в два раза реже – только у 2 (7,1%) с релаксационным типом ДД и полной реваскуляризацией миокарда. Улучшение ДФ у них характеризовалось увеличением кровенаполнения ЛЖ в раннюю фазу диастолы, и сопровождалось увеличением Е/А, тенденцией к уменьшению ВИР, увеличением скорости движения фиброзного кольца митрального клапана Е' lat.

При оценке ДФ через 9 мес наблюдения и ФТ в 1-й группе ее восстановление определялось уже у 9 (28,1%) больных, все они имели релаксационный тип ДД. Из них у 5 (15,6%) больных с полной ревас-

куляризацией миокарда первые признаки восстановления ДФ определялись уже через 6 мес выполнения КФТ умеренной интенсивности. У остальных 4 (12,5%) пациентов с неполной реваскуляризацией улучшение ДФ наблюдалось к 9-му мес ФТ. Позитивные изменения характеризовались увеличением скорости кровотока в раннюю фазу диастолы и уменьшением в период предсердной систолы с нормализацией Е/А, тенденцией к увеличению скоростей движения фиброзного кольца митрального клапана Е' lat, Е' med, без изменения ВИР, что характеризует скорость релаксации ЛЖ. Данных за прогрессирование ДД в 1-й группе в течение 9 мес наблюдения и ФТ получено не было.

Во 2-й группе через 9 мес нормализация ДФ определялась только у одного больного – с релаксационным типом ДД, имеющего полную реваскуляризацию миокарда после ЧКВ, с увеличением Е/А, Е' lat, уменьшением ВИР. В итоге во 2-й группе за 9 мес наблюдения нормализация ДФ отмечена почти в три раза реже (10,7%), и у одного из больных (3,5%) было отмечено прогрессирование диастолических нарушений в виде перехода релаксационного типа ДД в псевдонормальный, с изменением трансмитрального спектра Е/А от 0,87 до 1,3, снижением скоростей движения фиброзного кольца митрального клапана Е' lat с 11 до 8 см/с, Е' med с 7,4 до 6,5 см/с, что сопровождалось отрицательной динамикой в клиническом статусе с увеличением ФК ХСН с I до III. Однако при контрольной коронароангиографии данных, свидетельствующих о рестенозе, у больного выявлено не было. В течение всего времени наблюдения динамика показателей ДФ у остальных больных во 2-й группе, как по показателям ТДЭхоКГ, так и по трансмитральному кровотоку, не была статистически значимой (табл. 2). При анализе систолической функции ЛЖ за весь период наблюдения у больных обеих групп значимых изменений отмечено не было, в 1-й группе ФВ увеличилась в среднем на 1,2%, а во 2-й группе – на 0,5%.

При оценке ТФН выявлено, что в 1-й группе ее прирост составил через 6 мес 29% у больных с полной реваскуляризацией и 15% у больных с неполной ревас-

Таблица 2. Показатели диастолической функции левого желудочка у больных исследуемых групп

Параметр	Группа 1 (n=32)			Группа 2 (n=28)		
	Исходно	Через 6 мес	Через 9 мес	Исходно	Через 6 мес	Через 9 мес
Е, см/с	52,1±2,3	59,1±2,4	66,1±3,1*	54,3±1,8	56,1±2,2	62,1±2,2
А, см/с	72,52±1,9	68±1,7	66,1±1,2*	70,5±1,4	68,3±1,7	66,2±1,4
Е/А	0,79±0,078	0,82±0,069	1,01±0,06*	0,81±0,068	0,83±0,06	0,87±0,06
Е' lat, см/с	8,4±0,7	9±0,8	9,1±0,9	9,1±0,9	9,3±1,5	9,8±1,1
Е' med, см/с	6,8±0,6	7±0,5	7,2±0,6	6,9±0,9	6,98±1,3	9,4±0,8
Е/Е' lat, см/с	7,8±1,3	7,5±1,2	7,7±1,3	7,4±1,2	7,5±1,1	7,7±1,1
Е/Е' med, см/с	9,37±3,7	9,4±2,7	9,3±3,5	9,1±3,2	9,2±1,8	8,9±2,7
ИВР, мс	87,38±8,7	82,21±6,7*	76±6,2*	84,4±7,7	82,2±5,7	83±5,2

Данные представлены как М±m; *p<0,05 по сравнению с исходным значением в данной группе

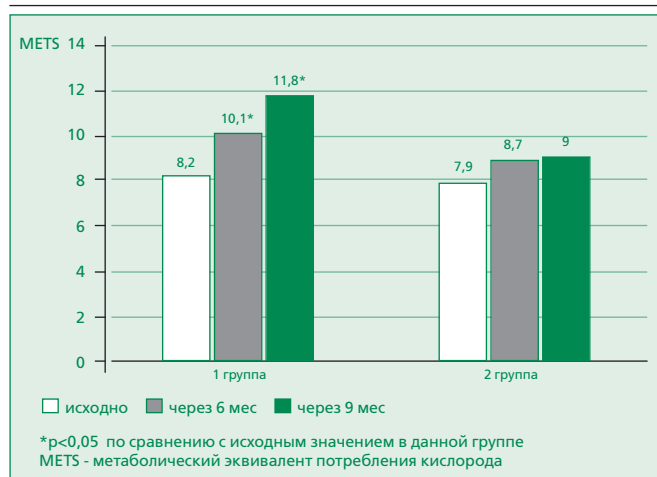


Рисунок 1. Динамика толерантности к физической нагрузке у больных ИБС, перенесших ЧКВ

куляризацией, а к 9 мес уже 34% и 27%, соответственно. Во 2-й группе увеличение ТФН через 6 мес было в 2 раза меньше: на 12% и 8,2%, соответственно, а через 9 мес у большинства пациентов ТФН оставалась на прежнем уровне, а у части больных снизилась (Рис. 1).

Обсуждение

Нарушения ДФ встречаются у 29–90% больных ИБС [7–10]. В ряде клинических исследований установлено, что ДД у больных ИБС зависит от количества пораженных артерий коронарного русла [10] и степени реваскуляризации [11]. У части больных восстановление кровотока уменьшает процессы патологического ремоделирования миокарда, способствуя улучшению ДФ, хотя имеются данные и об отсутствии положительного влияния реваскуляризации на ДФ, а также о ее ухудшении в отдаленном периоде после ЧКВ [12,13]. Известно, что изменение параметров ДФ являются ранним маркером ишемии миокарда, опережающим развитие систолической дисфункции, и ассоциирующимся с ухудшением прогноза заболевания [8,10,14], поэтому важным является восстановление ДФ у больных ИБС после ЧКВ. С этой целью в настоящее время активно изучаются как медикаментозные, так и немедикаментозные подходы в коррекции ДД. В исследованиях MISCHF, PEP-CHF, SWEDIC при оценке терапевтической эффективности различных групп препаратов (бета-адреноблокаторы, антагонисты кальция, ингибиторы АПФ, диуретики) у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями изучалось и изменение ДФ. Однако, возможности патогенетического лечения, воздействующего на основные детерминанты диастолического наполнения – активную релаксацию и пассивные свойства миокарда на сегодняшний день по многим аспектам не до конца изучены, а некоторые являются дискуссионными [10,11].

Согласно полученным данным в нашем исследовании, у больных ИБС с нормальной систолической

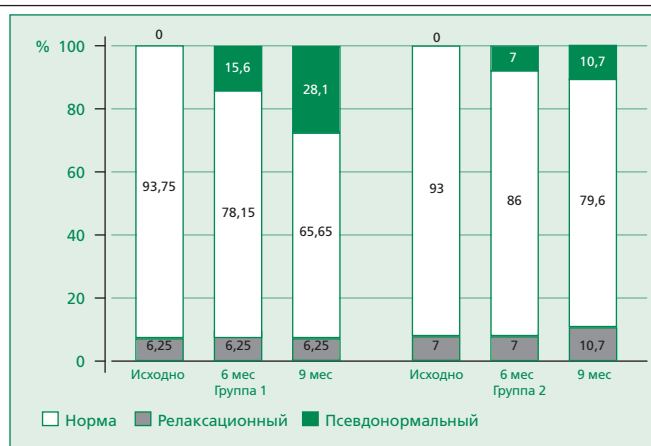


Рисунок 2. Динамика типов диастолической функции левого желудочка у больных ИБС в исследуемых группах

функцией, имеющих ДД ишемического генеза, получавших стандартную медикаментозную терапию (антиагреганты, бета-адреноблокаторы, статины, ингибиторы АПФ), восстановление ДФ через 9 мес наблюдения отмечено только у 10,7% пациентов с полной реваскуляризацией миокарда, а у 3,5% с неполной реваскуляризацией миокарда отмечена отрицательная динамика ДД с переходом релаксационного типа в псевдонормальный с утяжелением ФК ХСН (рис. 2). Поэтому включение дополнительных эффективных немедикаментозных мероприятий в реабилитационные и профилактические программы, оказывающих кардиопротективный эффект, и улучшение ДФ для больных ИБС после ЧКВ, является важным. Известно, что неотъемлемой частью этих программ является физическая реабилитация, в связи с этим проведено изучение влияния длительных КФТ умеренной интенсивности на ДД у больных с сохраненной систолической функцией ЛЖ. В ранее выполненных работах установлено, что длительные КФТ носят адаптивно-тренирующий характер, препятствуют избыточной активации нейрогуморальных систем, способствуя урежению ЧСС в покое и при нагрузках, увеличению концентрации миоглобина в миокарде, что сопровождается усилением мощности системы энергообеспечения сократительной функции сердца [11,15,16]. Формирование кардиопротективного эффекта адаптации к ФН обеспечивается, как установлено Kruger M. и соавт., изменением метаболизма клеток, активизацией метаболической коррекции и метаболической защиты миокарда от ишемии [17]. В тоже время, с физиологических позиций удлинение диастолы и изменение внутриклеточного метаболизма должны способствовать полному завершению процессов активной релаксации к моменту систолы ЛП и улучшению ДФ.

В выполненном исследовании кардиопротективный эффект длительных КФТ умеренной интенсивности способствовал улучшению ДФ миокарда ЛЖ почти у 1/3

больных ИБС после ЧКВ с релаксационным типом ДД. Это сопровождалось значимым улучшением ДФ, как по показателям ТДЭхоКГ (диастолическое движение фиброзного кольца митрального клапана), так и по ДЭхоКГ (трансмитральный кровоток, характеризующий период раннего диастолического наполнения ЛЖ и позднего диастолического наполнения, совпадающий с систолой левого предсердия, и скорость релаксации ЛЖ) (рис. 2). У половины этих больных (15,6%), имеющих полную реваскуляризацию миокарда, позитивные изменения ДФ наблюдались уже через 6 мес, и дальнейшее их участие в программе физической реабилитации сопровождалось положительной динамикой показателей диастолы. У больных ИБС с неполной реваскуляризацией значимый кардиопротективный эффект (12,5%) наступил в более длительные сроки — через 9 мес выполнения КФТ. Важно, что ухудшения ДФ у больных с неполной реваскуляризацией миокарда на фоне КФТ не отмечалось. Таким образом, при построении программ физической реабилитации и определении длительности их проведения необходимо учитывать как ТФН, так и степень реваскуляризации миокарда у больных ИБС.

Длительные КФТ способствуют развитию эффекта адаптации сердца и сосудов к физическому стрессу, что приводит к снижению ЧСС и АД в покое и при нагрузке, увеличивает пиковую METS, физическую силу и выносливость [18,19]. В нашем исследовании по данным тредмил-теста у больных, выполнявших умеренные КФТ, достоверный прирост ТФН был достигнут через 6 мес наблюдения, при этом ее прирост был выше у больных с полной реваскуляризацией миокарда. У больных с не-

полной реваскуляризацией отмечалась более низкая начальная METS, что, по данным литературы, ассоциируется со значительной пользой от ФТ у большинства больных [18,19]. Хотя прирост ТФН через 6 мес у этих больных был менее выражен, что можно связать с большим количеством сомнительных и не доведенных до диагностических критериев проб, значимый кардиопротективный эффект отмечен при более длительных ФТ, то есть через 9 мес у больных, не выполнявших КФТ, на фоне медикаментозной терапии ТФН также увеличилась, но увеличение было статистически незначимым к 6 мес и осталось на прежнем уровне к 9-му мес (рис. 1).

Заключение

Включение в комплекс реабилитационных мероприятий длительных КФТ умеренной интенсивности у больных ИБС, перенесших ЧКВ и имеющих ДД ишемического генеза, способствует развитию кардиопротективного эффекта. Установлено, что длительные КФТ приводят к положительной динамике показателей трансмитрального кровотока, изменению периодов раннего и позднего диастолического наполнения ЛЖ и повышению скорости релаксации ЛЖ, характеризующих ДФ. Выявлено, что у больных ИБС с полной реваскуляризацией позитивные изменения ДФ отмечались уже после 6 мес КФТ, а больным с неполной реваскуляризацией требуется более длительный период физической реабилитации — 9 мес и более.

Конфликт интересов. Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература

- Belardinelli R., Paolini I. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1891–1900.
- Taylor RS, Brown A, Ebrahim S et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116(10):682–92.
- Baratz S.S., Zakroeva A.G. Diastolic dysfunction of the heart on indicators of transmitral blood flow and flow in the pulmonary veins: discussion of the pathogenesis, terminology and classification. *Kardiologiya* 1998; (5): 69–76. Russian (Барац С.С., Закроева А.Г. Диастолическая дисфункция сердца по показателям трансмитрального кровотока и потока в легочных венах: дискуссионные вопросы патогенеза, терминологии и классификации. *Кардиология* 1998; (5): 69–76).
- Choong C.Y. Left ventricle: diastolic function — its principles and evaluation. In: Weiman A., ed. *Principles and practice of echocardiography*. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994: 17–21.
- Ageev F.T., Ovchinnikov A.G. Diastolic dysfunction as a manifestation of cardiac remodeling. *Serdechnaja Nedostatochnost'* 2002; 4: 190–195. Russian (Ареев Ф.Т., Овчинников А.Г. Диастолическая дисфункция как проявление ремоделирования сердца. *Сердечная Недостаточность* 2002; 4: 190–195).
- Aronov D.M., Lupanov V.P. Function tests in cardiology. Moscow: Meditsina; 2002. Russian (Аронов Д. М., Лупанов В. П. Функциональные пробы в кардиологии. М.: Медицина; 2002).
- Recommendations of the European Society of Cardiology for the treatment of stable angina. *Eur Heart J* 2010; 31: 2501–2555.
- Belenkov J.N., Mareev V.Y., Ageev F.T. Epidemiological studies of heart failure: state of the question. *Serdechnaja Nedostatochnost'* 2002; 3(2):57–58. Russian (Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю., Ареев Ф.Т. Эпидемиологические исследования сердечной недостаточности: состояние вопроса. *Сердечная недостаточность* 2002; 3(2):57–58).
- Shakhova E.B. The dynamics of echocardiographic index of left ventricle postfraction patient before and after coronary stenting. *Diagnosticheskaja i Intervencionnaja Radiologiya* 2007; (2): 25–27. Russian (Шахова Е.Б. Динамика эхокардиографических показателей левого желудочка у постинфарктных больных до и после стентирования коронарных артерий. *Диагностическая и Интервенционная Радиология* 2007; (2):25–27).
- Kastanajan A.A., Nelasov N.Ju. What we know and do not know about diastolic heart failure in the XXI century. *Serdechnaja Nedostatochnost'* 2009; 6(56):310–311. Russian (Кастанаян А.А., Неласов Н.Ю. Что мы знаем и чего не знаем о диастолической сердечной недостаточности в XXI веке. *Сердечная Недостаточность* 2009; 6(56): 310–311).
- Vasan R., Benjamin T., Levy D. Prevalence, clinical features and prognosis of diastolic heart failure: an epidemiologic perspective. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26:1565–1574.
- McKenney P.A., Apstein C.S., Mendes L.A. et al. Increased left ventricular diastolic chamber stiffness immediately after coronary artery bypass surgery. *J. Am Coll Cardiol* 1994; 24:1189–94.
- Gorcsan Jr, Diana P., Lee J. et al. Reversible diastolic dysfunction after successful coronary artery bypass surgery. Assessment by transthoracic Doppler echocardiography. *Chest* 1994; 106: 1364–69.
- Krasnickij V.B., Sechenova E.V., Bubnova M.G., Aronov D.M. et al. The use of a short program of physical training in patients with coronary heart disease after endovascular (coronary) interventions in an integrated program of rehabilitation and secondary prevention in the dispensary-polyclinic stage. *Kardiologiya* 2010; (10):30–32. Russian (Красницкий В.Б., Сеченова Е.В., Бубнова М.Г., Аронов Д.М. и др. Применение короткой программы физических тренировок у больных ишемической болезнью сердца после эндоваскулярных (коронарных) вмешательств в комплексной программе реабилитации и вторичной профилактики на диспансерно-поликлиническом этапе. *Кардиология* 2010; (10):30–32).
- Meerson F.Z., Pshennikova M.G. Adaptation to the stress situations and physical stress. Moscow: Medicina, 1988. Russian (Меерсон Ф.З., Пшеничкова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988).
- Buziashvili Ju.I., Hananashvili E.M., Burduli N.M. Diastolic left ventricular function in patients with ischemic heart disease without a history of myocardial infarction before and after surgery arterocoronary bypass surgery. *Kardiologiya* 2001; (12):30–35. Russian (Бузиашвили Ю.И., Хананашвили Е.М., Бурдули Н.М. и др. Диастолическая функция левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца без инфаркта миокарда в анамнезе до и после операции аортокоронарного шунтирования. *Кардиология* 2001; (12):30–35).
- Kruger M, Linke W.A. Titin-based mechanical signaling in normal and failing myocardium. *J Mol Cell Cardiol* 2009; 46:490–498.
- American College of Sports Medicine Position stand. Exercise for patients with coronary artery disease. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26(3): i-v.
- Cox M.H. Exercise training programs and cardiorespiratory adaption. *Clin Sports Med* 1991; 10(1): 19–32.

Поступила: 08.04.2012
Принята в печать: 18.06.2012