

РЕАБИЛИТАЦИЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ПОСТИНФАРКТНЫМ КАРДИОСКЛЕРОЗОМ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА

Амиянц В.Ю.^{1*}, Оджаев М.О.²

Пятигорский ГНИИК ФМБА России¹, Пятигорск; Госпиталь с научно-клиническим центром кардиологии², Ашхабат, Туркменистан

Резюме

Обследованы 95 мужчин, поступавших на реабилитационное лечение на курорт “Ашгабад” через 4 и более месяцев после перенесенного ИМ. Для оценки состояния функциональных резервов левых отделов сердца по данным ЭхоКГ оценивали общепринятые показатели, включая размеры камер сердца, фракцию выброса левого желудочка, массу его миокарда, распространенность зоны дискинезии. Затем на основании полученных данных рассчитывали коэффициент использования ресурсов миокарда левых отделов сердца (КИРМ), позволяющий дать точную интегральную оценку функционального состояния и ресурсов левых отделов сердца и выделить группу пациентов со сниженными резервами левых отделов сердца, у которых достичь значимой мобилизации ресурсов сердечно-сосудистой системы путем физических тренировок не удастся. Более того, такие попытки сопряжены с повышенным риском, поскольку проведение физических тренировок у них ассоциируется с более выраженной ишемией миокарда и возникновением нарушений ритма сердца, что определяет необходимость проведения тренировок у этой группы больных только по “щадящей” методике.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, зоны дискинезии миокарда, резервы левых отделов сердца, реабилитация, физические тренировки.

Процесс реабилитации больного ишемической болезнью сердца (ИБС) после инфаркта миокарда (ИМ) предусматривает восстановление его физического, психологического, социального статуса до оптимально достижимого уровня, определяемого возможностями адаптационных механизмов [3]. В комплексе реабилитационного лечения больных, перенесших ИМ, важное место занимают физические тренировки (ФТ), способствующие мобилизации резервных возможностей кардиореспираторной системы [6, 9]. По данным многочисленных исследований установлено, что ФТ являются эффективным методом реабилитации больных, перенесших ИМ, способствуют повышению физической работоспособности, нормализации АД липидного спектра крови, функции эндотелия, могут привести к улучшению клинического течения заболевания [2, 4, 7], а также к замедлению развития атеросклероза [8].

Известно, что для компенсации функций, подвергшихся рубцеванию и соседних гибернирующих участков миокарда, развивается его викарная гипертрофия, в некоторой степени компенсирующая насосную функцию ЛЖ. Однако, при распространенных рубцовых изменениях ресурсы неинфарктированного миокарда “напряжены” и используются в значительной степени. Поэтому физические тренировки могут привести к перегрузке левых отделов сердца (ЛОС), функционирующих на пределе своих возможностей и вызвать серьезные осложнения.

Целью нашей работы явилось изучение реакции на физические тренировки в процессе реабилитации больных с постинфарктным кардиосклерозом с учетом комплексной оценки состояния функциональных резервов левых отделов сердца (ЛОС) и оптимизация методики ФТ в комплексе восстановительного лечения.

Материал и методы

Нами обследованы 95 мужчин, поступавших на реабилитационное лечение в водолечебницу “Берзенги” госпиталя с Научно-клиническим центром кардиологии на курорте “Ашгабад” через 4 и более месяцев после перенесенного ИМ. В исследование включались больные I, II и III функциональных классов (ФК) по классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA). Основную массу составили больные I и II ФК (NYHA). Средний возраст больных составил 57.6 ± 0.8 лет. Больные получали комплексное курортное лечение, включавшее физические тренировки по индивидуальной программе, бальнеотерапию минеральной водой “Ашгабад”, диетотерапию, массаж. При поступлении в отделение и при выписке из него всем больным по общепринятым методикам проводилось клиническое, лабораторное и инструментальное обследование, включавшее: электрокардиографию (ЭКГ), велоэргометрию (ВЭМ), Холтеровское мониторирование (ХМ) ЭКГ (на аппаратах Schiller MT-200). Для оценки выраженности ишемии мио-

карда во время тренировок учитывались изменения сегмента ST, а также рассчитывался индекс ST/ЧСС по формуле: $ST/ЧСС = ST (mv) / ЧСС (уд. мин) \cdot 1000$.

Для оценки состояния функциональных резервов ЛОС сначала проводили эходоплеркардиографию на аппарате Aloka SD-4000 по общепринятой методике с определением размеров всех камер сердца, фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), массы миокарда левого желудочка, распространенности зоны дискинезии (ЗДК) миокарда ЛЖ. Затем, на основании полученных данных, по формуле, предложенной В.Ю.Амийнц и соавт. (патент РФ на изобретение №2147835 от 27.04.2000 г.), рассчитывали коэффициент использования ресурсов миокарда (КИРМ) левых отделов сердца:

$$КИРМ (усл. ед.) = \frac{ММЛЖ (г) \times ЛП (см) \times ЗДК (\%)}{ФВ (усл. ед.) \times 1000}$$

Где: КИРМ — коэффициент использования ресурсов миокарда в условных единицах, ММЛЖ — масса миокарда ЛЖ (в г), ЛП — размер левого предсердия (в см), ЗДК — распространенность зоны дискинезии миокарда ЛЖ в процентах, ФВ — фракция выброса ЛЖ в условных единицах.

Из формулы видно, что КИРМ позволяет дать точную интегральную оценку функционального состояния и ресурсов левых отделов сердца за счет комплексного учета размеров ЛЖ, его массы, распространенности зоны дискинезии, состояния насосной функции ЛЖ и размеров левого предсердия. Авторы показали, что при значениях коэффициента КИРМ ≥ 40 усл. ед. ресурсы миокарда левых отделов сердца мобилизованы в значительной степени, а оставшиеся функциональные резервы оцениваются как низкие. То есть, при величинах коэффициента КИРМ ≥ 40 усл. ед. определяется нарушение функционального состояния миокарда левых отделов сердца.

На основании расчетов КИРМ, по данным ЭхоКГ, все обследованные нами больные были разделены на 2 группы: 1-я — 60 больных с сохраненными резервами ЛОС; 2-я — 35 больных со сниженными резервами. Кроме этого, из общей базы данных методом сортировки были выделены еще 2 подгруппы: 1-я — 43 больных с нормальной сократительной способностью ЛЖ (с фракцией выброса (ФВ) > 0.50 усл. ед.) и 2-я — 38 больных со сниженной сократительной способностью ЛЖ (с ФВ < 0.40 усл. ед.).

Всем пациентам назначалось комплексное курортное лечение, включавшее диетотерапию, минеральные ванны по общепринятой методике и физические тренировки на терренкуре. При построении программы физических тренировок учитывались как клинические данные, так и результаты инструментального обследования: велоэргометрии и ХМ ЭКГ. Расчет уровня тренирующей нагрузки проводился с учетом

индивидуальной пороговой мощности (ИПМ) каждого пациента и составлял от 30% ИПМ на начальном этапе тренировок до 50% ИПМ на заключительном их этапе. Соответственно, прирост частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время тренировок не должен был превышать 30-50% от прироста ЧСС на высоте ИПМ по данным велоэргометрии при поступлении в санатории.

Больным I и II ФК рекомендовали сначала прогулки до 3 км в день, а на заключительном этапе — до 10 — 12 км в день. В случае возникновения у больного во время ходьбы неприятных ощущений в виде ангинозных болей или выраженной одышки, ему рекомендовалось прервать тренировку и вернуться в санаторий. Больные совершали прогулки по терренкуре дважды в день. Больным III ФК назначались прогулки в по 3-5 км в течение всего срока лечения в санатории.

Для оценки реакции пациентов на тренирующую нагрузку и коррекции ее уровня использовались как клинические данные, так и результаты инструментального обследования. Всем больным во время тренировок на терренкуре рекомендовался средний темп ходьбы, который не вызывал ангинозных болей, выраженной одышки и других проявлений дискомфорта у больного. Кроме этого, проводился контроль ЧСС, прирост которой во время ходьбы не должен был превышать уровня, рекомендованного каждому пациенту на основании результатов велоэргометрии. Для объективной оценки реакции сердечно-сосудистой системы на тренирующую нагрузку использовалось Холтеровское мониторирование (ХМ) ЭКГ.

Для статистической обработки результатов применялись методы параметрической и непараметрической статистики; определялись критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона, проводились корреляционный, регрессионный, факторный, кластерный и дискриминантный анализы. Статистическая обработка проводилась с использованием на правах "freeware" оригинальных статистических пакетов: программного комплекса статистической обработки данных "Statland" В.К.Фролова и С.Н.Саргаева, Ю.П.Климовой (1998), а также статистических приложений "AtteStat 10.5.1" И.П.Гайдышева (2002-2009) для Exell MS Office.

Результаты и обсуждение

Согласно полученным данным, длительность анамнеза ИБС в 1 и 2 группах не различалась и составила 6.4 ± 0.5 и 6.2 ± 0.7 лет ($p > 0.05$). Также не было различий и по срокам после ИМ 4.4 ± 0.4 и 4.2 ± 0.5 лет ($p > 0.05$), и по возрасту больных 56.8 ± 0.9 и 58.9 ± 1.48 лет, соответственно ($p > 0.05$). При ЭКГ исследовании у больных 2 группы было выявлено превышение числа отведений с патологическим зубцом Q 4.83 ± 0.23 в то время как у больных с сохраненными резервами оно составило 2.9 ± 0.2 ($p < 0.0000$).

Таблица 1

**Результаты ЭхоКГ в начале лечения у больных с сохраненными (1 группа)
и со сниженными резервами ЛОС (2 группа)**

Показатели	Группа 1 (КИРМ<40)	Группа 2 (КИРМ≥40)	Критерий Стьюдента		Критерий Фишера	
	n=60	n=35	t	p	F	p
ESD (см)	4,0600±0,0987	4,7971±0,0881	5,05	0,0000	1,47	0,0901
ESV (мл)	76,28±4,3493	109,2±4,9019	4,83	0,0000	1,16	0,1848
EDD (см)	5,5133±0,0889	5,8914±0,0848	2,84	0,0056	1,37	0,1168
EDV (мл)	151,4±5,6773	174,2±5,9433	2,62	0,0102	1,25	0,1561
SV (мл)	75,10±2,6706	65,03±3,2701	2,34	0,0212	1,07	0,2090
CO (мл)	4,8067±0,1869	4,1543±0,2177	2,20	0,0300	1,12	0,1956
EF (усл.ед.)	0,5103±0,0146	0,3734±0,0156	6,08	0,0000	1,23	0,1644
FS (%)	26,98±0,9521	18,54±0,8777	5,96	0,0000	1,42	0,1029
ET1(s)	0,3447±0,0056	0,3594±0,0040	1,85	0,0679	1,85	0,0272
MSER (мл/с)	210,7±7,5561	180,1±8,3884	2,60	0,0108	1,18	0,1794
MV _{CF} (сир/с)	0,7700±0,0237	0,5029±0,0230	7,49	0,0000	1,35	0,1244
ЛП (см)	3,7333±0,0604	4,0057±0,0924	2,57	0,0117	1,17	0,1825
Ve/Va	1,1617±0,0340	1,3171±0,1098	1,64	0,1040	2,47	0,0032
ЗДК (%)	9,8333±0,5049	22,17±0,8816	13,09	0,0000	1,33	0,1290
Индекс КИРМ (усл.ед.)	15,98±1,2082	57,95±1,6344	20,83	0,0000	1,03	0,2153

Обозначения: ESD – конечный систолический размер ЛЖ; ESV – конечный систолический объем ЛЖ; EDD – конечный диастолический размер ЛЖ; EDV – конечный диастолический объем ЛЖ; SV – ударный объем ЛЖ; CO – минутный объем ЛЖ; EF – фракция выброса ЛЖ; FS – фракция укорочения ЛЖ; MSER – максимальная скорость расхождения систолического выброса ЛЖ; MV_{CF} – скорость циркулярного укорочения ЛЖ; ЛП – размер левого предсердия в парастернальной позиции; Ve/Va – отношение скоростей потока Ve/Va; ЗДК – распространенность зоны дискинезии; индекс КИРМ – коэффициент использования ресурсов миокарда (КИРМ) левых отделов сердца.

При ЭхоКГ установлено, что больные выделенных групп значительно различались между собой по основным параметрам, отражающим функциональное состояние ЛЖ (табл. 1). Это проявлялось в значимом превышении у больных со сниженными ресурсами распространенности зон дискинезии Zdk ($9.83 \pm 0.50\%$ – в 1 группе и $22.17 \pm 0.88\%$ – во 2 группе), размеров ЛЖ ESD (4.06 ± 0.09 см – в 1 группе и 4.79 ± 0.08 см – во 2 группе), объемов ЛЖ ESV (76.28 ± 4.34 мл – в 1 группе и 109.2 ± 4.9 мл – во 2 группе) и размеров ЛП (3.73 ± 0.06 см – в 1 группе и 4.00 ± 0.09 см – во 2 группе). Также различия проявлялись и в снижении фракции выброса ЛЖ (EF) (0.51 ± 0.01 – в 1 группе и 0.37 ± 0.01 – во 2 группе), фракции укорочения ЛЖ (FS) (26.98 ± 0.95 – в 1 группе и 18.54 ± 0.87 – во 2 группе), и скорости циркулярного укорочения (MV_{CF}) (0.77 ± 0.02 – в 1 группе и 0.50 ± 0.02 – во 2 группе) ($p < 0.001$).

По данным ВЭМ установлено, что исходная толерантность к физическим нагрузкам (ТФН) (W) в 1 и 2 группах была одинаковой (558.3 ± 12.75 и 551.4 ± 24.64 кгм/мин соответственно). В конце курортного лечения у больных 1-й группы, с высокими ресурсами миокарда ЛОС (с КИРМ < 40 ед.) зарегистрировано отчетливое повышение ТФН – ΔW составил 145.0 ± 8.5 кгм/мин ($p < 0.01$). У больных 2-й группы, с низкими ресурсами ЛОС (с КИРМ ≥ 40 усл. ед.) достичь значимой мобилизации ресурсов сердечно-сосудистой системы путем физических тренировок не удалось: в конце курортного лечения повышение ТФН было значитель-

но меньшим: ΔW равнялся 42.86 ± 13.46 кгм/мин, ($p < 0.01$). Различия по ΔW достоверны ($p < 0.00001$).

При анализе результатов ХМ ЭКГ во время физических тренировок (терренкура) также были выявлены существенные различия между больными с различной степенью мобилизации ресурсов миокарда (табл. 2).

В частности, у больных со сниженными резервами (2 группа) прирост ЧСС на пике нагрузки ($\Delta \text{ЧСС} = 30.23 \pm 1.68$) оказался меньшим, чем у больных 1 группы ($\Delta \text{ЧСС} = 38.28 \pm 1.95$), что может говорить о снижении хронотропного резерва сердца ($p < 0.001$). В начале лечения меньшим было и увеличение индекса ST/HR при нагрузке у больных 2 группы ($p < 0.001$). Однако в конце лечения увеличение депрессии ST (1.19 ± 0.14) и индекса ST/HR (14.21 ± 3.26) при нагрузке у больных 2 группы оказалось больше, чем у них же в начале лечения и больше, чем у больных 1 группы ($p < 0.001$), что может указывать на ухудшение реакции на нагрузку у больных 2 группы.

Возникновение нарушений ритма во время тренировок в начале лечения было более выраженным у больных 2 группы, у которых гораздо выше оказался средний балл желудочковой (ЖЭС) (1.08 ± 0.08) и предсердной экстрасистолии (ПрЭС) (1.17 ± 0.06) во время тренировок, чем у больных 1 группы (0.53 ± 0.06 и 0.30 ± 0.05 соответственно $p < 0.0005$).

По данным корреляционного анализа прирост ЧСС во время тренировок оказался в прямой зависи-

Таблица 2

Результаты ХМ ЭКГ во время физических тренировок (терренкура) в начале и в конце курортного лечения у больных с сохраненными (1 группа) и со сниженными резервами ЛОС (2 группа)

Наименование показателя	Группа 1 (КИРМ<40) (n=60)	Группа 2 (КИРМ≥40) (n=35)	Критерий Стьюдента		Критерий Фишера	
			t	p	F	p
В начале лечения						
ЧСС исх. (до тр.)	76,63±1,0393	78,94±1,4436	1,32	0,1904	1,06	0,2106
ST исх. (до тр.)	0,3483±0,0723	0,6857±0,0758	3,04	0,0031	1,25	0,1571
ST/HR исх. (до тр.)	4,8867±1,0003	8,8457±1,0416	2,58	0,0114	1,26	0,1539
ΔЧСС 1	38,28±1,9572	30,23±1,6794	2,81	0,0061	1,53	0,0760
ΔST 1	1,1983±0,0745	1,1800±0,0563	0,17	0,8641	1,73	0,0396
ΔST/HR 1	9,4783±0,7014	6,5686±1,0505	2,39	0,0190	1,14	0,1901
ΔЧСС 2	22,60±1,2891	21,26±1,3728	0,68	0,5011	1,23	0,1632
ΔST 2	0,8150±0,0639	0,7514±0,0728	0,63	0,5288	1,15	0,1883
ΔST/HR 2	6,8567±0,6583	6,8200±0,7719	0,04	0,9721	1,12	0,1977
ЖЭС (баллы)	0,5333±0,0649	1,0857±0,0857	5,15	0,0000	1,01	0,2182
ПрЭС (баллы)	0,3000±0,0597	1,1714±0,0646	9,43	0,0000	1,21	0,1700
В конце лечения						
ЧСС исх.(до тр.)	72,23±0,9130	73,69±1,7953	0,80	0,4261	1,50	0,0816
ST исх. (до тр.)	0,1017±0,0379	0,6714±0,1571	4,40	0,0000	3,16	0,0003
ST/HR исх. (до тр.)	1,4383±0,5451	7,9371±1,6084	4,59	0,0000	2,25	0,0067
ΔЧСС 1	37,07±1,6753	32,86±2,0305	1,57	0,1206	1,08	0,2066
ΔST 1	0,8817±0,0707	1,1971±0,1478	2,16	0,0331	1,60	0,0613
ΔST/HR 1	8,1517±0,7016	14,21±3,2587	2,29	0,0241	3,55	0,0001
ΔЧСС 2	22,72±1,3221	16,17±1,4404	3,19	0,0019	1,20	0,1722
ΔST 2	0,5683±0,0563	0,5400±0,0584	0,33	0,7431	1,26	0,1528
ΔST/HR 2	5,9900±0,7288	5,5800±0,7703	0,37	0,7155	1,24	0,1601
ЖЭС (баллы)	0,4667±0,0649	0,8857±0,0546	4,42	0,0000	1,56	0,0689
ПрЭС (баллы)	0,2667±0,0576	0,8286±0,0646	6,23	0,0000	1,17	0,1835

Обозначения: ЧСС исх. (до тр.) – частота сердечных сокращений до тренировки; ST исх. (до тр.) – степень депрессии сегмента ST на ЭКГ до тренировки; ST/HR исх. (до тр.) – индекс ST/ЧСС до тренировки; ΔЧСС 1 – прирост частоты сердечных сокращений во время тренировки на пике нагрузки; ΔST 1 – динамика смещения сегмента ST на ЭКГ во время тренировки на пике нагрузки; ΔST/HR 1 – динамика индекса ST/ЧСС во время тренировки на пике нагрузки; ΔЧСС 2 – прирост частоты сердечных сокращений во время тренировки на обратном пути; ΔST 2 – динамика смещения сегмента ST на ЭКГ во время тренировки на обратном пути; ΔST/HR 2 – динамика индекса ST/ЧСС во время тренировки на обратном пути; ЖЭС (баллы) – желудочковая экстрасистолия во время тренировки; ПрЭС (баллы) – предсердная экстрасистолия во время тренировки; Zdk (%) – распространенность зон дискинезии миокарда левого желудочка; КИРМ (усл. Ед.) – коэффициент использования ресурсов миокарда левого желудочка.

мости от ФВ ЛЖ ($r=0.27^{**}$) с приростом ТФН (ΔW) в конце курортного лечения ($r=0.437^{**}$) и в обратной зависимости от размеров ЛП ($r=-0.314^{**}$).

Интересными оказались взаимосвязи прироста ТФН в конце курортного лечения в зависимости от состояния резервов ЛОС. В частности, у больных 1 группы ΔW был в прямой зависимости с ΔST , ($r=0.383^{**}$) и с $\Delta ST/HR$ во время тренировок: ($r=0.768^{***}$), что позволяет рассматривать умеренную ишемию, возникающую во время тренировок у больных 1 группы, как фактор, мобилизующий коронарный резерв сердца. То есть подтверждается роль ишемического preconditionирования в достижении прироста ТФН в процессе реабилитационного лечения на курорте.

В противоположность этому, у больных 2 группы не выявлено достоверной связи между ΔW и ΔST :

и $r=-0.157$ н/д, и с $\Delta ST/HR$ $r=-0.157$ н/д. Одновременно прирост ТФН оказался в обратной связи с предсердной экстрасистолией во время тренировок ($r=-0.339^{**}$). При этом важна выявленная тесная положительная связь ПрЭС с величиной КИРМ ($r=0.652^{**}$). Что же касается желудочковой экстрасистолии, то её возникновение во время тренировок оказалось в прямой связи с систолическим и диастолическим размерами сердца ($r=0.520^{**}$ и 0.399^{**}), с размером левого предсердия ($r=0.492^{**}$), с ММЛЖ, с длительностью анамнеза ИБС, степенью изменений на ЭКГ в баллах и с предсердной экстрасистолией: $r=0.495^{**}$, $r=0.399^{**}$, $r=0.596^{**}$ и 0.700 соответственно. Кроме того, ЖЭС находилась в обратной зависимости со всеми параметрами, характеризующими сократительную функцию ЛЖ: с EF, FS MV_{CF} – $r=-0.289^{**}$, -0.283^{**} , -0.222^{*} , соответственно.

Таблица 3

Динамика (Δ) показателей, характеризующих функциональное состояние ССС в процессе лечения у больных с сохраненными (1 группа) и со сниженными резервами ЛОС (2 группа)

Показатели	Группа 1 (КИРМ<40) (n=60)	Группа 2 (КИРМ≥40) (n=35)	Критерий Стьюдента		Критерий Фишера	
			t	p	F	p
ESD (см)	0,3533±0,0446	0,3429±0,0969	0,11	0,9116	1,66	0,0501
ESV (мл)	12,08±2,2161	17,51±5,4507	1,07	0,2864	1,88	0,0244
EDD (см)	0,1950±0,0488	0,0800±0,0933	1,20	0,2320	1,46	0,0921
EDV (мл)	8,2667±2,3034	5,2286±6,6622	0,51	0,6079	2,21	0,0079
SV (мл)	-3,2833±1,8033	-12,29±2,3352	3,04	0,0031	1,01	0,2179
CO (мл)	-0,3300±0,1635	-0,9429±0,2473	2,15	0,0344	1,16	0,1867
EF (усл.ед.)	-0,0622±0,0076	-0,0857±0,0117	1,77	0,0802	1,18	0,1802
FS (%)	-3,3167±0,5349	-4,7714±0,7102	1,64	0,1039	1,01	0,2176
ET (с)	0,0018±0,0058	0,0180±0,0048	1,92	0,0582	1,56	0,0685
MSER (мл/с)	-25,43±6,0915	-43,94±7,6596	1,87	0,0645	1,04	0,2141
MVcf (cir/s)	-0,1467±0,0220	-0,1714±0,0283	0,69	0,4930	1,02	0,2173
Ve	-2,5833±0,7480	6,5714±1,7078	5,62	0,0000	1,74	0,0382
Va	0,5167±0,9390	5,2571±2,9529	1,85	0,0675	2,40	0,0041
Ve/Va	-0,0283±0,0198	0,1343±0,0915	2,19	0,0311	3,54	0,0001
ЧССисх (до пр.)	4,4000±1,0334	5,2571±1,2018	0,52	0,6015	1,13	0,1952
ST исх (до пр.)	0,2467±0,0552	0,0143±0,1395	1,81	0,0737	1,93	0,0205
ST/HR исх (до пр.)	3,4483±0,7535	0,9086±1,5095	1,68	0,0971	1,53	0,0750
Δ ЧСС 1	1,2167±1,3967	-2,6286±2,4164	1,48	0,1419	1,32	0,1330
Δ ST 1	0,3167±0,0672	-0,0171±0,1329	2,49	0,0146	1,51	0,0798
Δ ST/HR 1	1,3267±0,6022	-7,6457±2,9371	3,79	0,0003	3,73	0,0001
Δ ЧСС 2	-0,1167±1,4044	5,0857±1,5645	2,37	0,0198	1,18	0,1806
Δ ST 2	0,2467±0,0644	0,2114±0,0866	0,33	0,7429	1,03	0,2161
Δ ST/HR 2	0,8667±0,7780	1,2400±1,3570	0,26	0,7977	1,33	0,1295
ЖЭС (баллы)	0,0667±0,0402	0,2000±0,0686	1,80	0,0758	1,30	0,1393
ПрЭС (баллы)	0,0333±0,0671	0,3429±0,0814	2,88	0,0050	1,08	0,2069

Примечание: базы сформированы путем вычитания из результатов, полученных в начале лечения (уменьшаемые показатели), результатов, полученных в конце лечения (вычитаеваемые показатели), где "+" означает уменьшение показателя, а "-" означает его увеличение.

Аналогичные соотношения и весьма близкие коэффициенты корреляции с вышеуказанными параметрами имела и возникающая во время тренировок предсердная экстрасистолия: с ESD $r=0.52^{**}$, с EDD $r=0.283^{**}$, с EF $r=-0.239^{*}$, с FS $r=-0.237^{*}$ с MV_{CF} $r=-0.249^{*}$ с ЛП $r=0.33^{**}$, с ММЛЖ $r=0.406^{**}$.

Важно отметить, что возникновение во время тренировок желудочковой и предсердной экстрасистолии находилось в прямой зависимости от числа отве-дений с патологическим Q ($r=0.316^{**}$ и $r=0.456^{**}$ соответственно) с распространенностью зон дискинезии миокарда ($r=0.494^{**}$ и $r=0.602^{**}$ соответственно), а также с индексом КИРМ ($r=0.662^{**}$ и $r=0.652^{**}$ соответственно).

В конце реабилитационного лечения при ЭхоКГ в обеих группах больных было зарегистрировано примерно одинаковое увеличение показателей, характеризующих сократительную функцию ЛЖ. Уменьшение конечного систолического объема ЛЖ было более выражено у больных 2 группы ($p<0.05$) и, видимо за счет этого, у них больше возросли ударный и минутный объемы ЛЖ ($p<0.05$). Отношение Ve/Va в 1 группе

в конце лечения существенно не изменилось, а во второй оно незначительно уменьшилось ($p<0.05$).

ТФН в конце лечения значительно больше возросла у больных 1 группы, чем у больных со сниженными резервами ЛОС (ΔW составила 145.0 ± 8.5453 и 42.86 ± 13.46 соответственно). Обращает на себя внимание, что у больных 1 группы в конце лечения произошло более заметное и статистически значимое уменьшение степени депрессии сегмента ST в покое – на $0,2467 \pm 0,0552$ и $0,0143 \pm 0,1395$ соответственно ($p<0.05$) и, что более важно, во время физических тренировок в 1 группе произошло уменьшение депрессии ST на $0,3167 \pm 0,0672$ и ST/HR на $1,3267 \pm 0,6022$, а во 2 группе зарегистрирована, наоборот, тенденция к повышению этих показателей: депрессии ST – на $0,0171 \pm 0,1329$ н/д и ST/HR – на $7,6457 \pm 2,9371$. И, хотя эти сдвиги были незначительными, но различия по динамике с 1 группой были статистически значимыми ($p<0.001$). Эти данные указывают на необходимость более осторожного проведения физических тренировок у больных со сниженными резервами левых отделов сердца.

Различия между выделенными группами были подтверждены и при дискриминантном анализе, который показал между выделенными по КИРМ группами явные различия, как по исходному состоянию, так и по реакции на проводимое лечение, включавшее физические тренировки ($F=39,798590$, $p=0,0000000$). Также был проведен дискриминантный анализ между группами с $КИРМ \geq 40$ и с распространенными зонами дискинезии миокарда ($ЗДК \geq 15\%$). Установлено, что КИРМ лучше отражает состояние больных по параметрам насосной функции ЛЖ, размерам ЛП, ишемии и желудочковой экстрасистолии во время тренировок ($F=2.2987748$, $p<0.05$).

Из приведенных данных видно, что у больных с низкими ресурсами ЛОС (с $КИРМ \geq 40$ усл. ед.) достичь значимой мобилизации ресурсов сердечно-сосудистой системы путем физических тренировок не удастся. Более того, такие попытки сопряжены с повышенным риском, поскольку при дискриминантном анализе установлено, что у больных 2 группы во время проведения ФТ ассоциируется с более выраженной ишемией миокарда и возникновением нарушений ритма сердца ($F=39,798590$, $p=0,0000000$) во время тренировок.

При сравнении групп с нормальной фракцией выброса ($EF>0.50$, $n=43$) и сниженной сократительной способностью миокарда ЛЖ ($EF<0.40$, $n=38$), установлено что у больных со сниженной сократительной способностью миокарда во время физических тренировок на терренкуре отмечается меньший прирост ЧСС — на $39,09 \pm 1,4862$ и $32,68 \pm 1,5578$, $p<0.05$. При этом на ЭКГ регистрируются несколько более выраженные ишемические изменения (депрессия сегмента ST и прирост индекса ST/ЧСС), чем у больных с нормальной сократимостью миокарда ЛЖ ($p<0,05$). Вероятно, именно поэтому у больных со сниженной сократительной способностью миокарда, чаще регистрировались желудочковые и предсердные нарушения ритма высоких градаций (ЖЭС — $0,5116 \pm 0,0771$ и $0,9211 \pm 0,1025$, $p<0,01$; ПрЭС — $0,3721 \pm 0,0746$ и $0,7895 \pm 0,1141$, $p<0,01$ соответственно).

Литература

1. Амианц В.Ю., Верес А.А., Казарян М.А. Способ оценки функционального состояния миокарда левых отделов сердца у больных с постинфарктным кардиосклерозом / Патент РФ на изобретение №2147835 от 27.04.2000.
2. Аронов Д.М. Лечение и профилактика атеросклероза. М: Триада-Х 2000. 411 с.
3. Николаева Л.Ф., Аронов Д.М. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца: Руководство для врачей. — М: Медицина, 1988. — 288 с.
4. Оганов Р.Г. Аронов Д.М., Красницкий В.Б. и др. Московское областное кооперативное исследование "Постстационарная реабилитация больных ишемической болезнью сердца после острых коронарных инцидентов" // Кардиология 2004;11: 17-23.
5. Blumenthal JA, Rejewski WJ, Walsh-Riddle M et al. Comparison of

Следовательно, состояние сократительной способности миокарда ЛЖ у больных с постинфарктным кардиосклерозом оказывает отчетливое влияние на характер ответной реакции сердечно-сосудистой системы на тренирующие нагрузки на терренкуре. У больных со сниженной сократительной способностью миокарда ЛЖ, особенно в группе с обширными ЗДК ЛЖ, физические тренировки должны проводиться с меньшим уровнем нагрузки и только под контролем ХМ ЭКГ в связи со склонностью к возникновению желудочковых нарушений ритма и более выраженной ишемии.

Выводы

1. Применение коэффициента использования ресурсов миокарда (КИРМ) у больных с постинфарктным кардиосклерозом предоставляет возможность дать точную интегральную оценку функционального состояния миокарда левых отделов сердца. В результате при сопоставимых значениях общепринятых эхокардиографических показателей удастся выделить группы больных, которые значимо различаются между собой по основным параметрам, отражающим функциональное состояние ЛОС. Это проявляется в существенном превышении у больных со сниженными ресурсами распространенности зон дискинезии, размеров и объемов ЛЖ и ЛП и снижении его фракций выброса (EF), укорочения (FS) и скорости циркулярного укорочения (MV_{CF}) ($p<0.001$).

2. Распространенные рубцовые изменения миокарда снижают резервные возможности левых отделов сердца, влияют на характер ответной реакции больных на физические нагрузки и это определяет необходимость построения программы физических тренировок с учетом состояния резервов ЛОС по коэффициенту КИРМ для повышения их эффективности и безопасности.

3. Тренировки больных с обширными ЗДК и со сниженными резервами (с $КИРМ \geq 40$ усл. ед.) должны проводиться только по "щадящей" методике для уменьшения вероятности усугубления ишемии и нарушений ритма при нагрузках.

- high-and-low-intensity exercise training early after acute myocardial infarction// Am J Cardiol 1988;61:26-30.
6. Van de Werf F, Ardissino D., Betriu A. et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force Report. The Task Force of the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology // Eur. Heart J. (2003) 24, 28-66.
7. Hornig B., Maier V. Drexler H. Physical training improves endothelial function in patient with chronic heart failure// Circulation 1996;93:210-214.
8. Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G et al. Regular physical exercise and low-fat diet. Effects on progression of coronary artery disease// Circulation, 1992;86:1-11.
9. Tegtbur U, Busse MW, Tewes U et al. Ambulatory long-term rehabilitation of heart patients// Herz 1999 Apr;24 Suppl 1:89-96.

Abstract

The study included 95 men, who underwent a rehabilitation course at the Ashgabat resort in four or more months after myocardial infarction. Left heart functional reserve was assessed by standard parameters, such as chamber sizes, left ventricular (LV) ejection fraction, LV myocardial mass, and the size of dyskinetic zones. Based on these characteristics, a coefficient of myocardial reserve utilization (CMRU) was calculated. This coefficient provided a complex assessment of left heart function and functional reserve. It also helped to identify the patients with reduced left heart reserve, in whom physical training did not result in substantial improvement of cardiovascular function. In these patients, physical training is associated with higher risk, due to more severe myocardial ischemia and higher incidence of cardiac arrhythmias. Therefore, this clinical group needs a less intense programme of physical training.

Key words: Myocardial infarction, dyskinetic myocardial zones, left heart reserve, rehabilitation, physical training.

Поступила 15/06-2009

© Коллектив авторов, 2009

357700 г. Кисловодск, ул. Кавказская, 4

Тел.:(87937) 3-65-90

E-mail: vladami@mail.ru

[Амиянц В.Ю. (*контактное лицо) — д.м.н., проф., главный научный сотрудник, заведующий кардиологическим научно-клиническим отделением, научный руководитель Кисловодской клиники — филиала ФГУ «Пятигорский Государственный НИИ Курортологии ФМБА России, Оджаров М.О. — руководитель научно-бальнеологического отделения Госпиталя с научно-клиническим центром кардиологии].